ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ನಾಟಕ

ಸಂಪುಟ ೧೬ ಸಂಚಿಕೆ ೨

ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ
ಮೈಸೂರು
೧೯೮೪

ಲೇಖಕರಿಗೆ ಸೂಚನೆಗಳು

೧. ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ನಾಟಕದಲ್ಲಿ ಸ್ವತಂತ್ರ ಲೇಖನಗಳನ್ನಲ್ಲದೆ ಶ್ರೇಷ್ಠ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಬರೆದ ಲೇಖನಗಳ ಕನ್ನಡ ಅನುವಾದಗಳನ್ನೂ ಉತ್ಕೃಷ್ಟವಾದ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಮತ್ತು ಕನ್ನಡ ವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಕುರಿತ ಪರಿಚಯಾತ್ಮಕ ಲೇಖನಗಳನ್ನೂ ಪ್ರಕಟಿಸಲಾಗುವುದು. ಅನುವಾದವಾಗಿದ್ದರೆ ಮೂಲಲೇಖಕರ ಮತ್ತು ಲೇಖನದ ಹೆಸರನ್ನೂ ಲೇಖನದ ಆಕರವನ್ನೂ ತಿಳಿಸಬೇಕು. ಅಲ್ಲದೆ ಮೂಲ ಲೇಖಕರ ಅಥವಾ ಪ್ರಕಾಶಕರ ಸಮ್ಮತಿಯನ್ನು ಲೇಖನದ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿಯೇ ಕಳುಹಿಸಬೇಕು.

೨. ಇತರ ಪತ್ರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಗಿರುವ ಇಲ್ಲವೆ ಪ್ರಕಟವಾಗಲಿರುವ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ನಾಟಕ ಸ್ವೀಕರಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಅಂಥ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಟಣೆಗಾಗಿ ಕಳುಹಿಸಬಾರದಾಗಿ ವಿನಂತಿ.

೩. ಲೇಖನವನ್ನು ಕಾಗದದ ಒಂದೇ ಕಡೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಬರೆದಿರಬೇಕು ಇಲ್ಲವೇ ಟೈಪು ಮಾಡಿರಬೇಕು. ಲೇಖನದೊಂದಿಗೆ ಲೇಖಕರ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ಪರಿಚಯವನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿಕೊಡಬೇಕು. ಲೇಖಕರಿಗೆ ಕರಡು ತಿದ್ದುವ ಅವಕಾಶ ನೀಡಲು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲವಾದುದರಿಂದ ಬರವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಸಂದಿಗ್ಧತೆಗೆ ಸ್ವಲ್ಪವೂ ಅವಕಾಶ ಕೊಡಕೂಡದು.

೪. ಲೇಖನಕ್ಕೆ ಚಿತ್ರಗಳೇನಾದರೂ ಅವಶ್ಯವಿದ್ದರೆ ಅವನ್ನು ಚಿತ್ರಕಾರರ ಕೈಯಲ್ಲಿ ಇಂಡಿಯನ್ ಇಂಕ್‌ನಲ್ಲಿ ಬರೆಸಿ ಕಳುಹಿಸಿಕೊಡಬೇಕು. ಅದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಯಾವುದಾದರೂ ಪ್ರಕಟಿತ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿರುವ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಸೂಚಿಸಬಹುದು. ಅದರಲ್ಲಿ ಮಾಡಬೇಕಾಗಬಹುದಾದ ಅಲ್ಪ ಸ್ವಲ್ಪ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿದ್ದರೆ ಅದನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತಿಳಿಸಬೇಕು.

೫. ಲೇಖಕರಿಗೆ ಲೇಖನದ ೨೫ ಪ್ರತಿಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಲಾಗುವುದು. ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಪ್ರತಿ ಬೇಕಾದವರು ಮುಂಚೆಯೇ ತಿಳಿಸಬೇಕು ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ತಗಲುವ ವೆಚ್ಚವನ್ನು ವಹಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

೬. ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿಕೊಟ್ಟರೆ ಅವುಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಮುಂದಿನ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡಲಾಗುವುದು. ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಗಳನ್ನೂ ಓದುಗರ ಪತ್ರಗಳನ್ನೂ ಪ್ರಕಟಿಸುವ ಅಥವಾ ಬಿಡುವ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಸಂಪಾದಕರಿಗೇ ಸೇರಿದೆ.

೭. ಕನ್ನಡ ಮತ್ತು ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ವಿಮರ್ಶೆಗಾಗಿ ಸ್ವೀಕರಿಸಲಾಗುವುದು. ವಿಮರ್ಶೆಗಾಗಿ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸುವವರು ಎರಡು ಪ್ರತಿಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿಕೊಡಬೇಕು.

೮. ಲೇಖನಗಳನ್ನೂ ವಿಮರ್ಶೆಗಾಗಿ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನೂ ಕಳುಹಿಸುವವರು **ಸಂಪಾದಕರು, ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ನಾಟಕ, ಪ್ರಸಾರಾಂಗ, ಮಾನಸಗಂಗೋತ್ರಿ, ಮೈಸೂರು–೬** ಎಂಬ ವಿಳಾಸಕ್ಕೆ ಕಳುಹಿಸಿಕೊಡಬೇಕು.

ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ನಾಟಕ

ಸಂಪುಟ ೧೬ ಸಂಚಿಕೆ ೨

ಮೈಸೂರು

ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ

೧೯೮೫

VIJNANA KARNATAKA, Kannada quarterly of the University of Mysore. Volume 16, Number 2, April 1984. Edited by Dr. Sarvotham Y. Ambekar and A. Nagabhushana Rao Sindhe.

ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕರು

ಡಾ. ಹಾ. ಮಾ. ನಾಯಕ

ಸಂಪಾದಕರು

ಡಾ. ಸರ್ವೋತ್ತಮ ವೈ. ಅಂಬೇಕರ
ಎ. ನಾಗಭೂಷಣರಾವ್ ಸಿಂಧೆ

ಪ್ರಕಾಶಕರು

ಕೆ. ಟಿ. ವೀರಪ್ಪ
ನಿರ್ದೇಶಕರು, ಪ್ರಸಾರಾಂಗ, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, ಮೈಸೂರು

ಮುದ್ರಕರು

ನಿರ್ದೇಶಕರು, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ ಮುದ್ರಣಾಲಯ, ಮೈಸೂರು

ವಿಷಯಸೂಚಿ

ಡಾ. ಎಚ್. ಎಸ್. ನಾಗರಾಜಯ್ಯ*

ನಿರವಯುವ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ ನಡೆದುಬಂದ ದಾರಿ ಮತ್ತು ಅದರ ಇಂದಿನ ರೂಪರೇಖೆಗಳು

ವಿಶ್ವಾದ್ಯಂತ ಎಲ್ಲ ನಿರವಯವ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರಿಗೂ ಇದೊಂದು ಬಹು ಹೆಮ್ಮೆಯ ವರ್ಷ. ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಯೊಬ್ಬ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರಕ್ಕೆ ಮೀಸಲಾಗಿರುವ ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಕವನ್ನು ಪಡೆದುದೇ ಅದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ. ಸ್ವೀಡನ್ನಿನ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ ಹೇಳಿದಂತೆ, 1983ರ ನೋಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಕವು ಬಹು ಸೃಜನಶೀಲ (creative) ಸಮಕಾಲೀನ ನಿರವಯುವ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಹೆನ್ರಿ ಟಾಬೆಗೆ ಸಲ್ಲತಕ್ಕದ್ದು. 1901 ರಿಂದ ಪ್ರಚಲಿತವಾಗಿರುವ ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಕವು ನಿರವಯವ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರ ಪಾಲಿಗೆ ಸಂದಿರುವುದು ಬಹು ವಿರಳವೆಂದೇ ಹೇಳಬೇಕು. ಮೊತ್ತಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಅಂದರೆ 1913 ರಲ್ಲಿ ಕೋಆರ್ಡಿನೇಶನ್ ಸಂಮಿಶ್ರ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಜನಕ ಆಲ್‌ಫ್ರೆಡ್ ವರ್ನರ್‌ಗೆ ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಕ ಲಭಿಸಿದ ಮೇಲೆ 1963 ರಲ್ಲಿ ಜೀಗ್ಲರ್ ಮತ್ತು ನಾಟಾರವರಿಗೆ ಸಾವಯುವ ಲೋಹೀಯ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಮೇಲಿನ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕಾಗಿ ದೊರೆತ ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಕವೇ ಎರಡನೆಯದು. ಇವರೀರ್ವರ ಸಂಶೋಧನಾ ಫಲವಾಗಿ ಉತ್ತಮ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ಸ್‌ಗಳ ಉತ್ಪನ್ನವೂ ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಹರ್ಷದ ವಿಷಯವೆಂದರೆ ಇದಾದ ಕೇವಲ 10 ವರ್ಷಗಳ ಬಳಿಕ ವಿಲ್‌ಕಿನ್‌ಸನ್ ಮತ್ತು ಫಿಶರ್‌ರವರು ಮೆಟಲೊಸೀನ್ಸ್ ಎಂದು ಇಂದು ಪ್ರಸಿದ್ಧವಾಗಿರುವ ತಮ್ಮ ನವೀನ ಸಾವಯುವ ಲೋಹೀಯ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಮೇಲಿನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಗಾಗಿ 1973 ರ ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಕವನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಂಡರು. ಅತಿ ಕ್ಷಿಪ್ರದಲ್ಲೆ ಅಂದರೆ 1976 ರಲ್ಲಿ ಮತ್ತೊಬ್ಬ ನಿರವಯವ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಲಿಪ್ಸ್‌ಕೊಂಬ್‌ರವರು ಅತಿ ಜಟಿಲ ಬೋರಾನ್ ಜಲಜನಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಬಂಧ ಸ್ವರೂಪಗಳ ನಿರೂಪಣೆಗಾಗಿ ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ವಿಜೇತರಾದರು.

---

*ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗ, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ ಮಾನಸಗಂಗೋತ್ರಿ, ಮೈಸೂರು–೫೭೦ ೦೦೬

ಇತ್ತೀಚಿನ ಅಂದರೆ 1983 ರ ಪ್ರಶಸ್ತಿಯು ಹೆನ್ರಿಟಾಬೆಯವರಿಗೆ ಲಭಿಸಿದೆ. ಅವರ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ರಸಾಯನ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಕ್ರಮವಿಧಿ ವಿಧಾನಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಾಗಿವೆ. ಜೀವರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರಧಾರಿಗಳಾದ ಕಿಣ್ವಗಳಿಂದ ಹಿಡಿದು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಶೇಖರಣ ಸಾಧನಗಳಾದ 'ಬ್ಯಾಟರಿ' (Battery) ಗಳವರೆಗೆ, ಅದರಲ್ಲೂ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಲೋಹ ಸಂಮಿಶ್ರ ಸಂಯುಕ್ತ ಗಳೊಳಗೂಡಿ, ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಅಪಕರ್ಷಣ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಪಾತ್ರವನ್ನು ಕುರಿತಾದ ವಿಶೇಷ ಸಂಶೋಧನೆಯೇ ಹೆನ್ರಿಟಾಬೆ ಅವರ ಕೊಡುಗೆ. ಒಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಈಚಿನ ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಕ ವಿತರಣೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿದರೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಮನೋಭಾವದಲ್ಲಿನ ಒಂದು ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಬಹುದು. ಇಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರಕ್ಕೆ ಮೀಸಲಾದ ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಕಗಳು ಬಹುವೇಳೆ ಜೀವ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ಸಾವಯುವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿತ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಪಾಲಿಗೇ ಲಭಿಸುತ್ತಿದ್ದುದು. ಇಂತಹ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ನಿರವಯುವ ಅಥವಾ ಅಜೈವಿಕ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞನೊಬ್ಬನನ್ನು ಆರಿಸಿದುದು ಗಮನಾರ್ಹ. ಅದರೆ ಆತನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಅವಲೋಕಿಸಿದರೆ ಅದರಲ್ಲೂ ಕಿಣ್ವಗಳ ಪಾತ್ರಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಹೇಳಬಹುದಾದರೆ, ಯಾವ ಲೋಹಗಳು ಇಷ್ಟು ದಿನ ಕೇವಲ 'ಅಜೈವಿಕ' ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದ್ದವೋ ಅವು ಜೈವಿಕ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲೂ ಬಹು ಮುಖ್ಯ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸುತ್ತಿವೆ ಎಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ.

ಈ ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಕ ವಿಜೇತರ ಸಂಶೋಧನಾ ಕೊಡುಗೆಗಳನ್ನು, ನಿರವಯುವ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರವು 20ನೇ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ನಡೆದು ಬಂದಿರುವ ದಾರಿಯಲ್ಲಿನ ಪ್ರಮುಖ ಮೈಲಿಗಲ್ಲುಗಳೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು. ಮತ್ತೂ ಇತರ ಅಸಂಖ್ಯಾತ ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳ ನಿರಂತರ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಫಲವಾಗಿ ನಿರವಯುವ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರವು ಹೊಸರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮೈಗೂಡಿಕೊಂಡು ಇಂದು ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ತನ್ನ ಎಂದಿನ ಪ್ರಮುಖ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಂಡೇ ಇದೆ. ತನಗೇ ಮೀಸಲಾದ ಅಸಂಖ್ಯಾತ ಸಂಶೋಧನಾ ಪ್ರಕಟಣೆಗಳೇ ಇದಕ್ಕೆ ಸಾಕ್ಷಿ. ಉದ್ಗ್ರಂಥಗಳು, ನಿಯತಕಾಲಿಕಗಳು, ವಿಶೇಷ ವಾರ್ಷಿಕ ವರದಿಗಳು, ವಿಮರ್ಶನಾ ಕೈಪಿಡಿಗಳು ಎಲ್ಲವೂ ಆಧುನಿಕ ನಿರವಯುವ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಕಾರ್ಯರೂಪ, ರೇಖೆ, ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿಫಲಿಸುತ್ತವೆ. ನಿರವಯುವ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಈಚಿನ ಸಂಶೋಧನಾ ಪ್ರಕಟಣೆ ಗಳ ಸಮೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಎದ್ದು ಕಾಣುವ ಅಂಶವೆಂದರೆ, ಬಹುತೇಕ ಪ್ರಕಟಣೆಗಳು ಲೋಹ ಗಳು ಅದರಲ್ಲೂ d ಮತ್ತು f ಕ್ಷೇತ್ರದ ಮಧ್ಯವರ್ತಿ ಲೋಹಗಳ ರಸಾಯನ ಕ್ರಿಯೆ ಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದವಾಗಿವೆ. ಒಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಇದರಲ್ಲಿ ಅಷ್ಟೇನೂ ಆಶ್ಚರ್ಯ ಪಡಬೇಕಾದ ಪ್ರಮೇಯವಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ಹುದುಗಿರುವ ಧಾತುಗಳ ಪೈಕಿ ಲೋಹಗಳೇ ಬಹು ಸಂಖ್ಯಾತ. ಜೀವಿಗಳೊಳಗೆ ಅನೇಕ ಲೋಹಗಳು ಹೊಕ್ಕಿರುವು

ದಕ್ಕೂ ಇದೇ ಕಾರಣವೆನ್ನಬಹುದು. ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವ ಸಸ್ಯಗಳೇ ಆಗಲಿ, ಸಸ್ಯಾಹಾರಿ ಪ್ರಾಣಿಗಳೇ ಆಗಲಿ ಒಂದಿಲ್ಲೊಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ತನ್ನ ಸುತ್ತ ಮುತ್ತಿನ ಧಾತುಗಳು ಮತ್ತು ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿತವಾಗಿರುವುದು ನಿಸರ್ಗ ನಿಯಮ. ಆದಿಮಾನವನೇ ಆಗಲಿ, ಆಧುನಿಕ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೇ ಆಗಲಿ ತಮ್ಮ ಜೀವನಾವಶ್ಯಕ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳಿಗೆ ಮೊದಲ ಗಮನ ಕೊಟ್ಟದ್ದು ತಮ್ಮ ಅತಿ ಸಾಮಿಪ್ಯ ದಲ್ಲಿನ ನಿಸರ್ಗದ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳಿಗೆ. ಆಮೇಲೆಯೇ ಸಾಗರದ ತಳ ಅಥವಾ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದ ಯೋಜನೆ. ಮೊದಮೊದಲು ಕಲ್ಲು, ಮಣ್ಣು, ಗಿಡಮರಗಳು, ಬಳಕೆಗೆ ತುತ್ತಾದರೆ, ಕ್ರಮೇಣ ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ಲೋಹಗಳು ಇಂಧನಗಳು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈ ನಿಂದಾಗಲಿ ಅಥವಾ ಭೂಗರ್ಭದಿಂದಾಗಲಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಲ್ಪಟ್ಟು ಮಾನವನ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ದೊರೆಯಲಾರಂಭಿಸಿದುವು. ಲೋಹಗಳ ಉತ್ಪನ್ನದಲ್ಲಿ ನಿರವಯವ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞನು ಪ್ರಮುಖಪಾತ್ರವಹಿಸಿರುವುದು ಎಲ್ಲರಿಗೂ ತಿಳಿದ ವಿಷಯ. ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿನ ಅನೇಕ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳೂ ಆದರ ಉತ್ಪನ್ನಗಳೂ ಘನಪದಾರ್ಥಗಳು. ಈ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳಲ್ಲಿನ ಧಾತುಗಳ ಅಥವಾ ಅವುಗಳ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ, ರಸಾಯನಿಕ ಚರಿತ್ರೆ, ಪ್ರತ್ಯೇಕತಾ ಪ್ರಧಾನ ನಿರೂಪಣೆಗಳಲ್ಲಿ ನಿರವಯವ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞನ ಪಾತ್ರ ಮೂಲಭೂತವಾದುದು. ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಅನೇಕ ಘನವಸ್ತುಗಳ ಉಪಯುಕ್ತತೆ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಧಾನ್ಯತೆ ಎಷ್ಟರಮಟ್ಟಿಗೆ ಬೆಳೆದಿದೆಯೆಂದರೆ ಇಂದು ಘನಸ್ಥಿತಿಯ ಭೌತಿಕ ಮತ್ತು ರಸಾಯನಿಕ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕ ಮೀಸಲಾದ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಾಖೆಯು ಎಲ್ಲಾ ವಿಜ್ಞಾನ ಮಂದಿರಗಳಲ್ಲೂ ಪ್ರಮುಖ ಅಂಗವಾಗಿದೆ. ಜನಪ್ರಿಯ ರೇಡಿಯೋ, ಟ್ರಾನ್‌ಸಿಸ್ಟರ್ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಮುಂತಾದವುಗಳಲೆಲ್ಲಾ ಅವಶ್ಯಕವಾಗಿ ಅಳಕವಾಗಿರುವ ಅರೆ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕ ಸಿಲಿಕಾನ್, ಜರ್ಮೆನಿಯಂ, ಗ್ಯಾಲಿಯಂ, ಆರ್ಸೆನಿಕ್, ಗ್ಯಾಲಿಯಂ-ರಂಜಕ ಮುಂತಾದ ಘನವಸ್ತುಗಳೆಲ್ಲ ನಿರವಯವ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳೇ.

ನೈಸರ್ಗಿಕ ಧಾತುಗಳಲ್ಲದೆ, 1940 ರಿಂದೀಚೆಗೆ ಅನೇಕ ಕೃತಕ ಲೋಹಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯೂ ನಡೆದಿದೆ. ಪರಮಾಣುಶಕ್ತಿ ಮೂಲವಾದ ಪ್ಲುಟೋನಿಯಂ ಲೋಹ ಕೂಡ ಅದರಲ್ಲೊಂದು. ಮೆಂಡಿಲೀಫನ ಆವರ್ತ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಅದರ ರೂಪಾಂತರದಲ್ಲಿ ಮೊದಲು 90 ನೈಸರ್ಗಿಕ ಧಾತುಗಳ ಅಳವಡಿಕೆಯೇ ಮೂಲೋದ್ದೇಶ ವಾಗಿದ್ದು, ಅನಂತರ ಸುಮಾರು 14ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚಾದ ಕೃತಕ ಲೋಹಗಳ ತಯಾರಿಕೆ ಮತ್ತು ಗುರುತಿಸುವಿಕೆಯಿಂದಾಗಿ, ಆವರ್ತ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಸ್ಥಾನಮಾನ ಒಂದು ತಾತ್ವಿಕ ಜಿಜ್ಞಾಸೆಯಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಿತು. ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ಆವರ್ತ ಕೋಷ್ಟಕಕ್ಕೆ ಯಾವ ತಾತ್ವಿಕ ತಳಹದಿ ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೂ, ಅದರ ಉಪಯುಕ್ತತೆ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಯಾವ ಅನುಮಾನವೂ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಈ ಶತಮಾನದ ಪೂರ್ವಾರ್ಧದಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣು ರಚನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳುವಳಿಕೆ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆಲ್ಲ ಆಂತರಿಕ ರಚನೆ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಗಳಿಗೆ ವಿಶಿಷ್ಟ ಸಂಬಂಧವಿದೆಯೆಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ

ಅರಿವಾಯಿತು. ಅಂತೆಯೇ ಆವರ್ತಕೋಷ್ಟಕಕ್ಕೊಂದು ತಾತ್ವಿಕ ತಳಹದಿ ಇದೆ, ಹೊಸ ಹೊಸ ಧಾತುಗಳು ಸೃಷ್ಟಿಯಾದರೂ ಅಥವಾ ಊಹೆಗೆ ಸಿಲುಕಿದರೂ ಅವುಗಳನ್ನು ಆವರ್ತಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಬಹುದು ಎಂಬುದು ಈಗ ಖಚಿತವಾಗಿದೆ. ಕೃತಕ ಲೋಹಗಳ ಜನಕ ಸೀಬಾರ್ಗ್ ಮೂಲ ಆವರ್ತ ಕೋಷ್ಟಕವನ್ನವಲಂಬಿಸಿ ಪರಮಾಣುಸಂಖ್ಯೆ 168ರ ಧಾತುವಿನವರೆಗೂ ಎಲ್ಲ ಧಾತುಗಳ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ನಿಗದಿಪಡಿಸಿದ್ದಾನೆ. ಇಂದಿಗೂ ಆವರ್ತಕೋಷ್ಟಕವು ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲೆ ಒಂದು ಅದ್ವಿತೀಯ ಬಹು ಸುವ್ಯವಸ್ಥಿತ ಸಾಮಾನ್ಯೀಕರಣ ನಿರೂಪಣೆಯಾಗಿದೆ. ಪ್ರಾಸಂಗಿಕವಾಗಿ ನಿರವಯವ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರಿಗೆ ವೇದ್ಯವಾದ ಒಂದು ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಅಂಶವೆಂದರೆ ಪರಮಾಣು ಹಾಗೆಯೇ ಅಣುಗಳ ಆಂತರಿಕ ರಚನೆಗೂ ಅವುಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ನಡೆತೆಗೂ ನಿಕಟ ಸಂಬಂಧವಿದೆ ಯೆಂಬುದು. ಅಂತೆಯೇ ರಚನೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಆಕಾರವೂ ಮೂಲಭೂತವಾದುದು. ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಅವು ಅನುಸರಿಸುವ ಮಾರ್ಗ ವಿಧಿ ವಿಧಾನಗಳು, ಮತ್ತು ಕ್ರಿಯಾಸಂಬಂಧವಾಗಿ ಆಗುವ ಶಕ್ತಿ ಬದಲಾವಣೆ ಇವುಗಳ ಅಧ್ಯಯನವೂ ಅವಶ್ಯ. ಹೀಗಾಗಿ ಆಧುನಿಕ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದ ಅಧ್ಯಯನದಲ್ಲಿ ಯಾವೊಂದು ಧಾತು ಅಥವಾ ಸಂಯುಕ್ತದ ರಸಾಯನಿಕ ನಡತೆಯನ್ನು ಅರಿಯಲು ಅಥವಾ ತಿದ್ದಲು ಅಥವಾ ಬೇಕಾದಂತೆ ಮಾರ್ಪಡಿಸಲೂ, ಮೂಲವಾಗಿ ಅವುಗಳ ಆಂತರಿಕ ರಚನೆ, ಆಕಾರ, ಬಂಧಸ್ವರೂಪ, ಕ್ರಿಯಾವಿಧಾನ, ಶಕ್ತಿ ಪೂರೈಕೆಗಳಿಗಿರುವ ಪರಸ್ಪರ ನಿಕಟ ಸಂಬಂಧ ವನ್ನು ಒತ್ತಿ ಹೇಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇದೊಂದು ಪ್ರಮುಖ ಬೆಳವಣಿಗೆ.

ಪರಮಾಣುಗಳ ರಚನೆಯ ಅಧ್ಯಯನದಲ್ಲಿ ಭೌತಿಕ ವಿಧಾನಗಳ ಪಾತ್ರ ಬಹು ಹಿರಿದಾದುದು. ನಿರವಯವ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ಭೌತ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರಗಳು ಎರಡು ವಿಭಿನ್ನ ಶಾಖೆಗಳೆಂಬ ಕಲ್ಪನೆ ನಿಲುವು ಇದ್ದ ಕಾಲವೂ ಒಂದಿದ್ದಿತು. ಆದರೆ ಕ್ರಮೇಣ ಬಹಳ ಬದಲಾವಣೆಗಳಾಗಿವೆ. ನಿರವಯವಶಾಸ್ತ್ರ ಭೌತರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ ವನ್ನು ತನ್ನೊಳಗೆ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಂಡು, ಈಗ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನೂ, ಕ್ರಿಯೆಯ ರೀತಿ ನೀತಿ ಆಧಾರಗಳನ್ನೂ ತಾನೇ ನಿರೂಪಿಸತೊಡಗಿದೆ. ನಿರವಯವ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದ ಅಧ್ಯಯನದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಆಧುನಿಕ ಭೌತಿಕ ವಿಧಾನಾಧಾರಿತ ತತ್ವ ಮತ್ತು ಉಪಕರಣಗಳ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಬೇಕಾದರೆ ಇಡಬಹುದು. X–ಕಿರಣ, ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್, ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ವಿವರ್ತನ ತಂತ್ರ, ದೃಶ್ಯ ನೀಲಲೋಹಿತಾತೀತ ಮತ್ತು ರಕ್ತವರ್ಣಾತೀತ ವರ್ಣಪಟಲ ವಿಜ್ಞಾನ, ಬೈಜಿಕ ಅಯಸ್ಕಾಂತ ಅನುರಣನ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ತಿರುವು ಅನುರಣನ, ಇವೇ ಮುಂತಾದವು ಈಗ ನಿರವಯವ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಅಧ್ಯಯನ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಸರ್ವೇಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿವೆ.

ಈ ತಂತ್ರಕೌಶಲ್ಯಗಳ ಅನುಸರಣೆಯಿಂದಾಗಿ, ಕೇವಲ 1962 ರಿಂದೀಚೆಗೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾದ ಪ್ರತಿಷ್ಠಿತ ಅನಿಲಗಳ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ರಸಾಯನ ಚರಿತ್ರೆಯು

ಶತಮಾನಗಳಿಂದ ತಿಳಿದು ಬಂದಿರುವ ಇತರ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಷ್ಟೆ, ಸುಸ್ಪಷ್ಟವೂ ವಿಶದವೂ ಆಗಿದೆ. ಸುಮಾರು 60 ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲ ರಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಜಡ ಅನಿಲಗಳು ಬಂಧ ಶಕ್ತಿಯೇ ಇಲ್ಲದವು ಎಂಬುದಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದ್ದು, ಆವರ್ತಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಶೂನ್ಯಗುಂಪೆಂದು ವಿಶಿಷ್ಟಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿದ್ದ ಧಾತುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವಾದರೂ ಈಗ ಅನೇಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಕೊಡಬಲ್ಲವು, ಅವುಗಳಿಗೆ ರಸಾಯನಿಕ ಚರಿತ್ರೆ ಇದೆ, (ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಕ್ಸೀನಾನ್-ಫ್ಲೋರೀನ್ ಮತ್ತು ಕ್ಸೀನಾನ್-ಆಮ್ಲಜನಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು) ಎಂಬುದು ನಿರವಯುವ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದ ಮುನ್ನಡೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪ್ರಮುಖ ಹೆಜ್ಜೆ.

ನೊಟ್ಟಮೊದಲ ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಕ ವಿಜೇತ ಆಲ್‌ಫ್ರೆಡ್ ವರ್ನರ್‌ನನ್ನು ಸಂಮಿಶ್ರ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ರಸಾಯನಿಕ ಅಧ್ಯಯನದ ಪಿತಾಮಹನೆಂದು ನೆನಸುವುದು ಬಹಳ ಅರ್ಥಗರ್ಭಿತವಾದುದು ಈ ಮಧ್ಯವರ್ತಿ ಲೋಹಗಳ ವಿಶಿಷ್ಟ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಆತನ ದುಡಿಮೆ, ಜ್ಞಾನ ಕೊಡುಗೆ ಅಪಾರವಾದವು. ಅಷ್ಟೊಂದು ಆಧುನಿಕ ಸಲಕರಣೆಗಳ ಅಥವಾ ರಸಾಯನಿಕ ಬಂಧಗಳ ಸ್ವರೂಪದ ಪರಿಜ್ಞಾನ ಇಲ್ಲದ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ವರ್ನರನು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ ವಿಷಯಗಳು ಇಂದಿಗೂ ಸರಿ ಎಂದೇ ಪುನರ್ ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಗಿದೆ. ನಿರವಯುವರಸಾಯನ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಅತಿಹೆಚ್ಚು ಸಂಶೋಧನಾ ಚಟುವಟಿಕೆ ಇಂದೂ ಕಾಣಬರುತ್ತಿರುವುದೂ ಈ ವಿಶಿಷ್ಟ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಗುಣಸ್ವರೂಪ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಉಪಯೋಗಗಳು, ಜೀವವಿಜ್ಞಾನ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿನ ಪಾತ್ರ ಮುಂತಾದುವಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದುದೇ ಆಗಿದೆ. ನಿಸರ್ಗದ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳಿಂದ ಚಿನ್ನ ಬೆಳ್ಳಿಯನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುವುದರಲ್ಲಿ, ಆಹಾರ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರವಹಿಸುವ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂ ಸಂಮಿಶ್ರ ಸಂಯುಕ್ತ, ಮಾನವನ ರಕ್ತಪರಿಚಲನೆಯಲ್ಲಿ ಕೆಂಪುರಕ್ತಕಣಗಳಲ್ಲಿನ ಕಬ್ಬಿಣಾಂಶದ ಪಾತ್ರ, ಅನೇಕ ಕಿಣ್ವಗಳು, ಲೋಹೀಯ ಪ್ರೊಟೀನ್‌ಗಳು, ವಿಟಮಿನ್‌ಗಳು, ವಿಶ್ಲೇಷಣಾ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ, ಹೀಗೆ ಅನೇಕಾನೇಕ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಕೊಡಬಹುದು. ಧಾತುಗಳ ಪೈಕಿ ಲೋಹಗಳೇ ಬಹುಸಂಖ್ಯಾತ ಎಂದು ಹಿಂದೆಯೇ ತಿಳಿಸಲಾಗಿದೆ. ಒಂದೊಂದು ಲೋಹವೂ ವಿಭಿನ್ನ ರೀತಿಯ ಮತ್ತು ಸಂಖ್ಯೆಯ ಅಣು, ಅಯಾನು, ಪರಮಾಣುಗಳೊಡನೆ (ಲಿಗ್ಯಾಂಡಗಳು) ಬಂಧಕ್ಕೊಳಗಾಗಿ ಸಂಮಿಶ್ರ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಕೊಡಬಲ್ಲದು ಎಂದು ಯೋಚಿಸಿದರೆ, ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಅಸಂಖ್ಯಾತವಾದುದು ಎಂಬುದು ವೇದ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಲ್ಲಿ ಲೋಹವೇ ಕೇಂದ್ರಬಿಂದು. ಅದರ ಸುತ್ತ ಇತರ ಲಿಗ್ಯಾಂಡುಗಳು ಬಂಧಕ್ಕೊಳಗಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಲಿಗ್ಯಾಂಡುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಸಂಯುಕ್ತ ಅಣುಗಳು ವಿವಿಧ ಆಕಾರಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತವೆ. ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ರಚನೆ, ಆಕಾರ, ಬಂಧ ಸ್ವರೂಪ ಮತ್ತು ರಸಾಯನಿಕ ಗುಣಗಳಿಗೆ ನಿಕಟ ಸಂಬಂಧವೂ ಇದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಸಂಮಿಶ್ರ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಅರಿಯಲು

ಸಮಗ್ರ ಅಧ್ಯಯನ ಅವಶ್ಯಕ. ಇತ್ತೀಚಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಇದು ಯಾವ ಅಣುವೇ ಆದರೂ ಅದರ ಆಂತರಿಕ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಆಕಾರಗಳ ವಿಶೇಷ ಅಧ್ಯಯನ ಅತ್ಯಾವಶ್ಯ ಎನ್ನುವುದು ಮನದಟ್ಟಾಗಿದೆ. ಆಕಾರವನ್ನಂತೂ ನಿಖರವಾಗಿ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸುವುದೂ ಬಳಕೆಗೆ ಬರುತ್ತಲಿದೆ. ಇದು ನಿರವಯುವ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಅಧ್ಯಯನದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪ್ರಮುಖ ಅವಶ್ಯ ಬೆಳವಣಿಗೆ.

ಪೀಠಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಆಗಲೇ ತಿಳಿಸಿರುವಂತೆ ಲೋಹೀಯ ಸಾವಯುವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಮೇಲಿನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳೂ, ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿಗೆ ಅರ್ಹವಾಗಿವೆ. ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಮತ್ತು ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ರಸಾಯನಿಕಗಳ ಕೈಗಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಇವುಗಳ ಪ್ರಮುಖ ಕಾಣಿಕೆಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಒಂದು ಉಪಯುಕ್ತ ನಿದರ್ಶನವೆಂದರೆ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ವೇಗವರ್ಧಕಗಳಾಗಿ ಬಳಕೆ. ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಎಂದಾಕ್ಷಣ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಹೊಳೆಯುವುದು ರಬ್ಬರ್‌ನಂಥ ಆದರೆ ಇನ್ನೂ ಉತ್ತಮ ಗುಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಆಧುನಿಕ ಯುಗದ ನಾಗರೀಕತೆಯ ಸಂಕೇತವೆಂದೇ ಹೇಳಬಹುದಾದ ರಾಳ ವಸ್ತು. ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿನ ಲೋಹ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳು ಕ್ಷಯಿಸುತ್ತಿದ್ದಂತೆ, ನೈಸರ್ಗಿಕ ರಬ್ಬರ್, ಹತ್ತಿ ಉಣ್ಣೆ, ರೇಷ್ಮೆ ಉತ್ಪಾದನೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಇಲ್ಲದಿರುವಾಗ, ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಮಾನವಕೋಟಿ ಮತ್ತು ಕೈಗಾರಿಕಾನಾಗರಿಕತೆಗೆ ಅವಶ್ಯ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸಲು ಕೃತಕರಾಳಕ್ಕೆ ಮೊರೆಹೋಗಬೇಕಾದುದು ಅನಿವಾರ್ಯವೇ ಆಯಿತು. ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ಗಳ ಬಳಕೆಯ ಅಗಾಧ ವಿಸ್ತರಣೆ. ಸಾಮಾನ್ಯ ಮನೆ ಬಳಕೆ ಸಾಮಾನುಗಳು, ಕೈಗಾರಿಕಾ ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಶೇಖರಣೆಗೆ ಬಳಸುವ ಸಲಕರಣೆಗಳು, ಕೃತಕ ಬಟ್ಟೆ ಇವೆಲ್ಲಾ ಸುಪರಿಚಿತ ವಸ್ತುಗಳು. ಆದರೆ ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಅನುಭವವಾಗಿರುವಂತೆ, ಈ ಕೃತಕರಾಳ ಆಧಾರಿತ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ಸ್‌ಗಳು, ಲೋಹಗಳಷ್ಟು ದಾರ್ಢ್ಯ ಅಥವಾ ಗಡುಸಲ್ಲ. ಹೆಚ್ಚು ಶಾಖವನ್ನು ಸಹಿಸಲಾರವು. ಬಾಳಿಕೆಯೂ ಕಡಿಮೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಮತ್ತಾವುದಾದರೂ ಇನ್ನೂ ಉತ್ತಮ ರಾಳ ಸೃಷ್ಟಣೆಯನ್ನು ಯೋಚಿಸಬೇಕಾಯಿತು. ಸಾವಯುವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಆಧಾರಿತ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಮೆದುವು, ಅಷ್ಟು ಶಾಖನಿರೋಧಕಗಳಲ್ಲ ಎಂಬುದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ತಿಳಿದ ವಿಷಯ. ಇದಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ನಿರವಯುವ ರಸಾಯನಿಕಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಗಡಸು ಮತ್ತು ಶಾಖನಿರೋಧಕಗಳು. ಆದುದರಿಂದ ಈ ದೆಸೆಯಲ್ಲೇನಾದರೂ ಉತ್ತಮ ಕೃತಕ ರಾಳಗಳ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದೆಯೋ ಎಂಬ ಆಶಾಭಾವನೆಯಿಂದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಾರಂಭವಾಗಿ, ಇಂದು ಸಿಲಿಕೋನ್, ಫ್ಲೋರೊ ಕಾರ್ಬನ್ ಮುಂತಾದ ದಾರ್ಢ್ಯ, ಉತ್ತಮ ಶಾಖನಿರೋಧಕ, ಜಲ ವಿರೋಧಿ ಮೇಲ್ಮೈಲಕ್ಷಣದ ಕೃತಕ ರಾಳಗಳು ಕೈಗಾರಿಕಾ ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿವೆ. ಈ ನಿರವಯುವ ರಸಾಯನಿಕ ರಾಳಗಳ ಅಧ್ಯಯನ, ಸಂಶೋಧನೆ ಇಂದಿಗೂ ನಡೆಯುತ್ತಲೆ ಇವೆ. ಮೂಲಬಂಧ ರಚನೆಯ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಸಾವಯುವ

$\left(-\overset{|}{\underset{|}{C}}-\overset{|}{\underset{|}{C}}-\overset{|}{\underset{|}{C}}-\right)$ ಮತ್ತು ನಿರವಯವ $\left(-\overset{|}{\underset{|}{Si}}-O-\overset{|}{\underset{|}{Si}}-O-\right)$ ಕೃತಕರಾಳಗಳಲ್ಲಿನ ಹೋಲಿಕೆ ಗಮನಾರ್ಹ. ಪ್ರಸ್ತಾವನೆಯಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಿರುವ ಪರಮಾಣುಗಳು ಮಾತ್ರ ಬೇರೆಬೇರೆ. ಮರಳು, ಬೆಣಚುಕಲ್ಲು, ಗಾಜುಗಳನ್ನು ಸಹ ಮೂಲಬಂಧ ರಚನಾ ದೃಷ್ಟಿಕೋಣದಿಂದ ಈ ಕೃತಕರಾಳಗಳ ವರ್ಗಕ್ಕೇ ಸೇರಬಲ್ಲವೆಂದು ವಾದಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ಆದರೆ ಅವು ಅತಿಗಡಸು, ದಾರ್ಢ್ಯ ಮತ್ತು ಭಿದುರತೆ ಲಕ್ಷಣಗಳಿಂದಾಗಿ, ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ಗಳಂತೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಬಳಕೆಗೆ ಬೇಕಾದ ಆಕಾರ, ದಪ್ಪ, ಮೆದುವಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳಲಾರವು. ಕೃತಕರಾಳಗಳ ವರ್ಗಕ್ಕೇ ಹೋಲುವ ಮತ್ತೊಂದು ಗುಂಪಿನ ನಿರವಯವರಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಗಮನವನ್ನು ಈಗ ಸೆಳೆಯುತ್ತಲಿವೆ. ಇವೆಂದರೆ ಲೋಹಪರಮಾಣು ಗುಚ್ಛ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು. ಲೋಹಗಳಲ್ಲಿ ಅಸಂಖ್ಯಾತ ಲೋಹದ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಮುಚ್ಚಯವೇ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ನೆರವಿನಿಂದ ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ರೀತಿ ಬಂಧಕ್ಕೊಳಗಾಗಿದ್ದರೆ, ಲೋಹ ಪರಮಾಣು ಗುಚ್ಛ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಪರಿಮಿತಿಯಲ್ಲಿ, ಸುಮಾರು 2 ರಿಂದ 9ರವರೆಗೆ ಲೋಹಪರಮಾಣುಗಳು ತಮ್ಮ ತಮ್ಮಲ್ಲಿ ನೇರವಾಗಿ ಬಂಧಕ್ಕೊಳಗಾಗಿರುತ್ತವೆ. (ಉದಾ : $Re_2Cl_8[Pt_9CO_9(M_2CO)_9]^{2-}$) ಈ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನೂ ಉಳಿಸಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ.

ಇಂದಿನ ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಯಾವೊಂದು ಶಾಖೆಯೇ ಆಗಲಿ ತನ್ನ ಸಂಶೋಧನಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಜೀವವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಪರಿಸರ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ರೂಪಿಸಿಕೊಳ್ಳದಿದ್ದರೆ ಅವು ಅಷ್ಟೇನೂ ಉಪಯುಕ್ತ ಸಾಧನೆಗಳಲ್ಲಿ ನಿರತರಾಗಿಲ್ಲವೇನೋ ಎಂಬ ಒಂದು ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಪ್ರಚಲಿತವಾಗಿದೆ. ಈ ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಪೂರ್ಣ ಸಮಂಜಸವಾದುದಲ್ಲವಾದುದಾದರೂ ಸಕಾರಣವಾದುದೋನೋ ನಿಜ. ಎಲ್ಲ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಸಂಶೋಧನೆಗಳೂ ಜ್ಞಾನಾರ್ಜನೆಯೂ ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಒಂದಲ್ಲೊಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮಾನವ ಕಲ್ಯಾಣಕ್ಕಾಗಿಯೇ. ಮಾನವನು ಆರೋಗ್ಯವಾಗಿ ಸುಖವಾಗಿ ಬಾಳಲು ತನ್ನ ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ ತನ್ನ ಪರಿಸರವನ್ನೂ ಸರಿಯಾಗಿ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಜೀವಿ ಮತ್ತು ಪರಿಸರಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಅವಲಂಬಿಗಳು. ಮಾನವನು ಮೊದಮೊದಲು ತನ್ನ ಸುಖಾಪೇಕ್ಷೆಗಳ ಪೂರೈಕೆಗೆ ನಿಸರ್ಗದ ವಿವಿಧ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳತ್ತ ದೃಷ್ಟಿ ಹರಿಸಿ, ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ತನ್ನ ಹತೋಟಿಯನ್ನು ಸಾಧಿಸಿ ಶಿಲಾಯುಗದಿಂದ ಕಬ್ಬಿಣಯುಗದ ಮೂಲಕ ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿಯುಗವನ್ನು ತಲಪಿ ಈಗ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಯುಗದಲ್ಲಿ ವಿಹರಿಸುವಷ್ಟು ಮಹತ್ವಾಕಾಂಕ್ಷೆ ಹೊಂದಿದ್ದಾನೆ. ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞರ ಸಂಶೋಧನೆ, ಕರಕುಶಲತೆ, ಪರಿಶ್ರಮದಿಂದಾಗಿ, ಆಹಾರ, ಬಟ್ಟೆ, ವಸತಿ, ವಾಹನ ಸೌಕರ್ಯ, ಸುದ್ದಿ ಸಮಾಚಾರ ವಿನಿಮಯ, ಸಂಪರ್ಕ, ವಿದ್ಯಾಭ್ಯಾಸ, ಮನರಂಜನೆ ಇವೆಲ್ಲ ಈಗ ಮಾನವರಿಗೆ ಅವರವರ ಆರ್ಥಿಕ ಶಕ್ತಿಯ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯ.

ಮುಂದುವರಿದ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಬಹುಜನರು ಉತ್ತಮ ಸುಖಜೀವನ ನಡೆಸುತ್ತಲಿದ್ದಾರೆ. ನಮ್ಮ ದೇಶದ ಬಹುಪಾಲು ಜನರಿಗೆ ಮೇಲಿನ ಅನೇಕ ಸೌಲಭ್ಯಗಳು ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೂ, ದುಡ್ಡೊಂದಿದ್ದರೆ ಇವೆಲ್ಲ ಲಭ್ಯ ಎನ್ನುವ ಅರಿವಂತೂ ಇದೆ. ಸುಖಸಾಧನಗಳು ಕೇವಲ ಕಲ್ಪನೆಯ ಕನಸುಗಳಲ್ಲ, ಅವು ಸತ್ಯ, ಆದರೆ ತಮಗೆ ವಂಚಿತ ಎನ್ನುವ ಪರಿಜ್ಞಾನವಿದೆ. ಮುಂದುವರಿದ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಕೂಡ ಐಹಿಕ ಸುಖಸಾಧನೆಗಳು ಹೇರಳವಾಗಿ ಲಭಿಸಿದರೂ, ಅವೆಲ್ಲವನ್ನು ಭೋಗಿಸಲು ಮಾನವನಿಗೆ ಉತ್ತಮ ಆರೋಗ್ಯ, ದೀರ್ಘಾಯುಷ್ಯ ಅವಶ್ಯ ನೆಂಬುದು ಮನದಟ್ಟಾಗಲು ಬಹುಕಾಲ ಹಿಡಿಯಲಿಲ್ಲ. ಅಲ್ಲಿಗೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು 'ಅಮೃತದ' ಅನ್ವೇಷಣೆ. ತನ್ನ ಆನುವಂಶಿಕತೆ ಮತ್ತು ಜೀವನದ ರೀತಿಯ ಜೊತೆಗೆ, ಪರಿಸರವೂ ತನ್ನ ಆರೋಗ್ಯ ಭಾಗ್ಯಗಳ ನಿರ್ಣಯಕಾರಿ ಎಂಬುದು ಜ್ಞಾನೋದಯ ವಾದುದು ಈಚಿನ ಕೆಲವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ.

ನಿರವಯುವರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ ತನ್ನ ಆರಂಭದ ದಶಕಗಳಲ್ಲಿ ಮಾನವನಿಗೆ ಉಪ ಯುಕ್ತವಾದ ಲೋಹಗಳು, ಕೈಗಾರಿಕಾ ರಸಾಯನಿಕಗಳು, ನಿರ್ಮಾಣ ಮತ್ತು ರಚನಾ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು ಇವೇ ಮುಂತಾದ ಪೂರೈಕೆಗಳನ್ನು ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ಮಾಡಿತು. ಈಗಲೂ ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದನೆ, ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಯೋಜನೆಗಳಿಗೆ ಅವಶ್ಯವಾದ ದಾಢ್ಯ೯ಲೋಹಗಳು, ಅರೆವಿದ್ಯುವ್ವಾಹಕಗಳು, ಕೃತಕರಾಳಗಳು, ಇಂಧನಗಳು, ಸೌರಶಕ್ತಿ ಸಂಗ್ರಹಕ್ಕೆ ಅನುಕೂಲವಾದ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳೂ ಎಲ್ಲವನ್ನೂ ಪೂರೈಸುತ್ತಲಿದೆ. ಇದೇ ರೀತಿ ಸಾವಯುವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳೂ ಹೇರಳವಾಗಿ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ತಯಾರಾಗುತ್ತಲಿವೆ. ಸೌದೆ, ಕಲ್ಲಿದಲು, ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಎಣ್ಣೆಗಳು ಶಕ್ತಿಪೂರೈಕೆ ಗಾಗಿ ಅಗಾಧ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ದಹ್ಯವಾಗುತ್ತಲಿವೆ. ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳಿಂದ ದಟ್ಟಹೊಗೆ, ಕೊಳಕುನೀರು, ಅನಪೇಕ್ಷಿತ ರಸಾಯನಿಕಗಳ ಪ್ರವಾಹವೇ ವಾತಾವರಣವನ್ನು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತಲಿವೆ. ಜನಸಂಖ್ಯೆಯ ಅಸ್ಫೋಟನೆ, ದೊಡ್ಡದೊಡ್ಡ ನಗರಗಳ ಅನಿರ್ಬಂಧಿತ, ಯೋಚನಾರಹಿತ, ಬೇಜವಾಬ್ದಾರಿ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಿಂದಾಗಿ ಪರಿಸರಮಾಲಿನ್ಯವೆಂಬುದು ಈಗ ಕೇವಲ ಕೂಗಲ್ಲ, ನಿಜಕ್ಕೂ ಒಂದು ಭಯಂಕರ ಅನಾರೋಗ್ಯ ಬೆಳವಣಿಗೆ. ಆದರೆ ಇದು ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ ಎಂಬುದೊಂದೇ ಸಮಾಧಾನಕರ ವಿಷಯ. ಪರಿಸರ ಮಾಲಿನ್ಯಕ್ಕೆ ಮೂಲಕಾರಣಗಳೆಲ್ಲವೂ ತಿಳಿದಿರು ವುದರಿಂದ ಅದರ ನಿಯಂತ್ರಣವೂ ಮಾನವನಿಂದಲೆ ಸಾಧ್ಯ. ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಪಾತ್ರ ವೆಂದರೆ ಮಾಲಿನ್ಯದ ಮೂಲಗಳು, ಸ್ವರೂಪ, ಅದರ ನಾಶ ಅಥವಾ ನಿಯಂತ್ರಣಾ ವಿಧಾನಗಳು, ಸಾಧ್ಯವಾದರೆ ಮಲಿನದಿಂದಲೇ ಸಂಪತ್ತಿನ ಪುನರ್‌ನಿರ್ಮಾಣ ಮುಂತಾದುವುಗಳ ಮೇಲೆ ಬೆಳಕು ಚೆಲ್ಲುವುದು. ಇದೇ ಇಂದಿನ ಪರಿಸರ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಸಂಶೋಧನಾ ವಿಷಯ.

ಈಗ ಮೊದಲು ಜೀವರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರಕ್ಕೆ ನಿರವಯುವ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದ ಇಂದಿನ ಕೊಡುಗೆ ಏನೆಂಬುದನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ. ಈ ಹೇಳಿಕೆಯೇ ಒಂದು ರೀತಿ

ಯಲ್ಲಿ ವಿರೋಧಾಭಾಸವಾಗಿ ಅರ್ಥೈಸಬಹುದು. ಏಕೆಂದರೆ ಕಾಲಾನುಕಾಲದಿಂದ ನಿರವಯವ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರವೆಂದರೆ, ಅಜೈವಿಕ ವಸ್ತುಗಳ ಅಧ್ಯಯನ, ಎಂದು ಸ್ಥಾಪಿಸಲಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಅದೇ ಕಾಲಾನುಕಾಲದಿಂದಲೂ ಎಲ್ಲರಿಗೂ ತಿಳಿದಿದ್ದ ವಿಷಯ ವೆಂದರೆ, ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳೆರಡರಲ್ಲೂ ಅನೇಕ ಲೋಹಗಳು ಇರುವುದು. ಕೆಲವು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರಬಹುದು ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಅತ್ಯಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರಬಹುದು ಅಂತೂ ಅವಶ್ಯ ಇದ್ದೇ ಇರುತ್ತವೆ. ಹಸಿರೆಲೆಗಳಲ್ಲಿನ ಕ್ಲೋರೊಫಿಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಮೆಗ್ನಿಸಿಯಂ ಲೋಹ, ಮಾನವರಕ್ತದಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣಾಂಶ ಇವೆರಡನ್ನು ಪ್ರಮುಖ ಉದಾಹರಣೆಗಳಾಗಿ ಕೊಡಬಹುದು. ಏಕೆಂದರೆ ಇವಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಜೀವಕ್ರಿಯೆಯೇ ನಿಂತಂತೆ, ಸಸ್ಯವರ್ಗ ಗಳಿಂದ ಆಹಾರೋತ್ಪಾದನೆಯಿಲ್ಲ, ಮಾನವರಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲಜನಕ ಕೊರತೆಯಿಂದಾಗಿ ತಿಂದ ಆಹಾರದ ವಿಭಜನೆ ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿ ಪೂರೈಕೆ ಇಲ್ಲ. ಇತರ ಲೋಹಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿ ಸಿದಂತೆ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ಅಪೇಕ್ಷಿತ ಲೋಹಾಂಶ ಕಡಿಮೆಯಾದರೆ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಅನಾರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಅದಕ್ಷ ಜೀವಕ್ರಿಯೆಗಳು, ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನಶಿಸಿದರೆ ಸಾವು. ಲೋಹಾಂಶ ಕೊರತೆಯನ್ನು ಆಹಾರ ಅಥವಾ ಔಷಧಿಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಪೂರೈಸಿದರೆ. ಆರೋಗ್ಯ ಸುಧಾರಣೆ. ಇವೆಲ್ಲವೂ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತಿಳಿದಿರುವ ವಿಷಯಗಳು. ಆದರೂ ಈಚಿನವರೆಗೆ ಅಷ್ಟಾಗಿ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೊಳಗಾಗದ ವಿಷಯವೆಂದರೆ ಈ ಲೋಹಗಳು ಜೀವರಸಾಯನಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಏನು ಪಾತ್ರವಹಿಸುತ್ತವೆ? ಎಂಬ ಮೂಲ ಭೂತ ಅಂಶ. ಅದು ತಿಳಿದರೆ ಸಸ್ಯ ಪ್ರಾಣಿ ವರ್ಗಗಳ ಜೀವರಸಾಯನ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಮೇಲೆ ಹತೋಟಿ ಸಾಧಿಸಬಹುದು, ಬೇಕೆಂದರೆ ಕೃತಕ ಹಸಿರೆಲೆ. ಕೃತಕ ರಕ್ತಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಬಹುದು. ಈ ದಿಸೆಯಲ್ಲಾಗಲೇ ನಿರವಯವ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ ಹೆಜ್ಜೆ ಇಟ್ಟಿದೆ. ಕೃತಕ ಹಸಿರೆಲೆಯ ಮೂಲಕ ಸೌರಶಕ್ತಿ ಬಳಕೆ, ಕೃತಕ ರಕ್ತದಲ್ಲಿ ಮಾನವನ ಅಂಗಾಂಗಗಳ ಸಂರಕ್ಷಣೆ ಇವೇ ಮುಂತಾದ ಪ್ರಯೋಜನಗಳನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಾಲಯಗಳಲ್ಲಾಗಲೇ ಸಾಧಿಸಿ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಲಾಗಿದೆ. ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿನ ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಸಸ್ಯಗಳಿಗೇ ನೇರವಾಗಿ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಗೊಬ್ಬರವಾಗಿ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಾಗುವಂತೆ ಒದಗಿಸುವ ಮಹತ್ವಾ ಕಾಂಕ್ಷೆಯ ಯೋಜನೆಗಳೂ ಸಂಶೋಧನಾಲಯಗಳಲ್ಲಿ ತೀವ್ರ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಒಳ ಗಾಗಿವೆ. ಈ ಯೋಚನೆಯಲ್ಲಿ d-ಕ್ಷೇತ್ರದ ಮಧ್ಯವರ್ತಿ ಲೋಹಗಳು (ಉದಾ: ರುಧಿನಿಯಂ, ಇರಿಡಿಯಂ) ಸಾರಜನಕದೊಡನೆ ನೇರವಾಗಿ ಬಂಧಕ್ಕೊಳಗಾಗಿ ಸಂಮಿಶ್ರ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಕೊಡುವುದೇ ಆರಂಭದ ಹೆಜ್ಜೆಯಾಗಿದೆ. ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂ, ಕಬ್ಬಿಣ ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ, ಸೋಡಿಯಂ, ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ, ಕೋಬಾಲ್ಟ್, ಸತು, ಮೊಲಿಬ್ಡಿನಂ, ಬೋರಾನ್, ಸೆಲಿನಿಯಂ. ಮುಂತಾದ ಅನೇಕಾನೇಕ ಲೋಹಗಳೂ ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಅವಶ್ಯಕ. ಹೇಗೆ. ಎಷ್ಟರ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಎಂಬುದೇ ಇನ್ನೂ ತಿಳಿಯಬೇಕಾಗಿರುವ ಅಂಶ. ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತಿಯಲ್ಲಿ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಅಣುಗಳಿಗೆ ಹೋಲುವ ಕೃತಕ ಅಣುಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನೆಗೊಳಪಡಿಸುವಾಗ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ

ಗಮನಿಸಿ, ಮರೆಯಬಾರದ ಮುಖ್ಯ ಅಂಶವೊಂದಿದೆ. ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿನ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಒಂದು ಸರಳ ಅಂದರೆ ಸಾಮಾನ್ಯ ಉಷ್ಣತೆ, ಒತ್ತಡ, ಆಮ್ಲತೆಯೇ ಮುಂತಾದ ಸೌಮ್ಯ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಆದರೂ ಬಹು ಸಮರ್ಥವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಈ ನಿಯಮಗಳ ಅನುಕರಣೆಯೂ ಆವಶ್ಯಕ.

ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರ ಅದರಲ್ಲೂ ಮನುಷ್ಯನ ಅಂಗಾಂಗಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿತವಾದ ಒಂದು ಉಪಯುಕ್ತ ಬೆಳವಣಿಗೆಯೆಂದರೆ, ಬದಲಿ ಅಂಗಾಂಗಗಳ ಜೋಡಣೆ ಅದರಲ್ಲೂ ಕೃತಕ ಅಂಗಾಂಗಗಳ ಬಳಕೆ. ಖಾಯಿಲೆ, ಅಪಘಾತ, ಮುಪ್ಪುಗಳಿಂದಾಗಿ ಮಾನವನ ಅನೇಕ ಅಂಗಾಂಗಗಳು ಕ್ಷಯಿಸುವುದು, ಮುರಿಯುವುದು, ನಿಷ್ಕ್ರಿಯವಾಗುವುದು ಸಹಜವೆ. ಆದರೆ ಒಂದು ಅಂಗವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿ ಮತ್ತೊಂದು ದೃಢ ಆರೋಗ್ಯಕರ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಅಥವಾ ಕೃತಕ ಅಂಗವನ್ನು ಜೋಡಿಸುವ ಪರಿಹಾರ ಸಾಧ್ಯವೇ ಎನ್ನುವುದು ಪ್ರಶ್ನೆ. ಬದಲಿ ಅಂಗವೂ ಮೂಲ ಅಂಗದ ಎಲ್ಲ ಗುಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದರ ಜೊತೆಗೆ, ಶರೀರದೊಳಗೆ ಜೋಡಿಸಿದಾಗ ಅಲ್ಲಿನ ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿಕೊಂಡು ತನ್ನ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ತಾನು ಮಾಡುವ ಶಕ್ತಿ ಹೊಂದಿರಬೇಕು. ರಕ್ತ, ಮಾಂಸ, ಮೂಳೆ, ಜೊಲ್ಲು, ನರಗಳು ಇವಾವುದರೊಂದಿಗೂ ಯಾವ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗೂ ಒಳಗಾಗದೆ, ವಿಷಕಾರಿಯೂ ಆಗದೆ, ನಶಿಸದೆ ಬಹುಕಾಲ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಾಗಿರುವುದು ಅವಶ್ಯ. ಈ ಗುಣಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಒಂದು ವಸ್ತು ಹೊಂದಿದೆಯೇ ಎಂಬುದನ್ನು ಶಸ್ತ್ರಚಿಕಿತ್ಸೆ ಮತ್ತು ಬದಲಿ ಅಂಗಾಂಗ ಜೋಡಣೆಗೆ ಮುಂಚೆಯೇ ಕೂಲಂಕಷವಾಗಿ ಅಧ್ಯಯನಮಾಡಿ, ಖಚಿತಪಡಿಸಿಕೊಂಡನಂತರವೇ ಅದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು. ಹಲ್ಲುಹುಳಿಯಿದ್ದರೆ ತುಂಬಲು ಹಲ್ಲಿನ ಸಿಮೆಂಟ್‌ನ ಬಳಕೆ ಒಂದು ಸರಳ ಉದಾಹರಣೆ. ಮುರಿದ ಮೂಳೆ ಜೋಡಿಸಲು ಸ್ಟೈನ್‌ಲೆಸ್ ಸ್ಟೀಲ್, ಮೆದುಳಿನಲ್ಲಿ ಕುಳಿ ತುಂಬಲು ಟ್ಯಾಂಟಲಮ್, ಚರ್ಮ ಬದಲಾಯಿಸಲು ಸಿಲಿಕೋನ್ ರಬ್ಬರ್, ಫ್ಲೋರೋಕಾರ್ಬನ್ ಮೂಲ ಕೃತಕರಕ್ತ ಇವೇ ಕೆಲವು ಕೃತಕ ಬದಲಿ ಅಂಗಾಂಗ ಜೋಡಣೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ನಿರವಯವ ರಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳು.

ಪರಿಸರ ಮಾಲಿನ್ಯಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಮತ್ತು ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನಾಗಲೇ ತಿಳಿಸಲಾಗಿದೆ. ಪರಿಹಾರದ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಮತ್ತು ಸಾಧ್ಯತೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈಗ ನಿರವಯುವ ರಸಾಯನಿಕಗಳು ಯಾವುವು, ಹೇಗೆ, ಎಷ್ಟರ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಜವಾಬ್ದಾರರು ಎಂಬುದನ್ನು ಕೆಲವು ಉದಾಹರಣೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಪರಿಶೀಲಿಸಿದರೆ, ನಿರವಯುವ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರೂ ಹೇಗೆ ಪರಿಸರ ಸಂರಕ್ಷಣೆಯ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗವಾಗಬಲ್ಲರು ಎಂಬುದು ಮನದಟ್ಟಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಕಡೆ ಮಾನವನ ಉಪಯುಕ್ತ ಬಳಕೆ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳಿಗಾಗಿ ನಿಸರ್ಗದ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳನ್ನು ಅಗೆಯುತ್ತಾ, ಪುಡಿಮಾಡುತ್ತ, ಸುಡುತ್ತಾ ಹೋದರೆ, ಇನ್ನೊಂದು ಕಡೆ ತಿಳಿಗಾಳಿಯೂ ಧೂಳುಮಯವಾಗಿ, ಆತಂಕಕಾರಿ ರಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಿಂದ ಮಲಿನವಾಗುತ್ತದೆ. ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಉಕ್ಕಿನ ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳು,

ಸಿಮೆಂಟ್, ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳು, ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಮೂಲದ ಶಾಖ ವಿದ್ಯುತ್ ತಯಾರಿಕಾಗಾರಗಳು ಇವುಗಳ ಪರಿಸರವನ್ನು ನೆನೆಸಿಕೊಂಡರೇ ಸಾಕು. ಉಸಿರಾಡಲು ಅಸಹ್ಯ, ಕಷ್ಟ, ಅನೇಕ ರೋಗಗಳ ಉದ್ಭವ. ಕಾರಣ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಸಿಲಿಕ, ಇಂಗಾಲಾಮ್ಲ, ಸಾರಜನಕದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್, ಗಂಧಕದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳ ಮಿಶ್ರಣ. ಪೆಟ್ರೋಲ್ ದಹನ ಹೆಚ್ಚಾದಷ್ಟು. ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಸೀಸಲೋಹಕಣಗಳ ಅಂಶವೂ ಹೆಚ್ಚಳ. ಜೀವಿಗಳ ಆರೋಗ್ಯವೊಂದೇ ಅಲ್ಲ, ಗಾಳಿಯ ರಸಾಯನಿಕ ರಚನೆ ಬದಲಾದರೆ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವ ಸೂರ್ಯನ ಕಿರಣಗಳ ಪರಿಣಾಮವೂ ಬದಲಾಯಿಸಿ ಉಷ್ಣಾಂಶ ಏರುಪೇರಾಗಿ ಹವಾಮಾನವೇ ಬದಲಾಗುವುದೂ ಸಾಧ್ಯ. ಡಿಟರ್ಜೆಂಟ್ ಸಾಬೂನುಗಳನ್ನು ಬಳಸಿದಷ್ಟು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಫಾಸ್ಫೇಟ ಅಂಶ ಹೆಚ್ಚಳ. ಪಾದರಸ, ಕ್ಲೋರಿನ್, ಸಯನೈಡ್‌ಗಳು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಸೇರಿದಷ್ಟು ನದಿಯಾಗಲಿ, ಸಮುದ್ರವಾಗಲಿ, ಅವುಗಳ ನೀರು ಅಲ್ಲಿನ ಜಲಚರಗಳಿಗೆ ವಿಷವಾಗುತ್ತದೆ.

ಈ ಎಲ್ಲ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಸಮಗ್ರವಾಗಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿ, ಜೀವಕ್ರಿಯೆ,— ಜನಾರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಪರಿಸರ ಸಂರಕ್ಷಣೆ ಇವುಗಳ ಮೇಲೆ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸುವುದು ಎಲ್ಲ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಕರ್ತವ್ಯ. ಈ ಜವಾಬ್ದಾರಿಯನ್ನು ನಿಭಾಯಿಸಲು ನಿರವಯವ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರೂ ತಮ್ಮ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಕಾರ್ಯಪ್ರವೃತ್ತರಾಗಿರುವುದೇ, ಆಧುನಿಕ ನಿರವಯವ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದ ರೂಪರೇಖೆಗಳಲ್ಲೊಂದು.

ಮಹಾದಾರ್ಶನಿಕ ಹಾಗೂ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿ ಐನ್‌ಸ್ಟೀನನಿಗೆ ಬೆಕ್ಕುಗಳೆಂದರೆ ಪ್ರಾಣ. ಆತನ ಬಳಿ ಮುದ್ದಾದ ಹೆಣ್ಣು ಬೆಕ್ಕೊಂದು ಕೂಡ ಇತ್ತು. ಅದು ಬೇಕೆನಿಸಿದಾಗ ಬಂದು ಹೋಗಲು ಅನುಕೂಲವಾಗುವಂತೆ ಐನ್‌ಸ್ಟೀನ್ ತನ್ನ ಕೋಣೆಯ ಕಿಟಕಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕಿಂಡಿ ಕೊರೆಸಿದ್ದ. ಒಮ್ಮೆ ಅವನ ಭೇಟಿಗೆ ಬಂದವರೊಬ್ಬರಿಗೆ ಆ ಕಿಂಡಿಯ ಪಕ್ಕವೇ ಹೊಸದಾಗಿ ಆಗಿದ್ದ ಪುಟ್ಟ ಕಿಂಡಿಯನ್ನು ಕಂಡು ಆಶ್ಚರ್ಯವಾಯಿತು. 'ಅದೇಕೆ?' ಎಂದು ಕೇಳಿದರು. ಆಗ ಐನ್‌ಸ್ಟೀನ್ ಹೇಳಿದನಂತೆ—"ನನ್ನ ಬೆಕ್ಕು ಮರಿ ಹಾಕಿದೆ. ಆ ಮರಿಗೆ ಬಂದು ಹೋಗಲು ಹಾದಿ ಬೇಡವೇ? ಅದಕ್ಕಾಗಿಯೆ ಈ ಸಣ್ಣ ಕಿಂಡಿ!!!" ಅಂತ.

ಸಂಗ್ರಹ: ಶ್ರೀ ಎ. **ಎಸ್. ಕೆ. ವಿ. ಎಸ್. ಶರ್ಮ**
ಸಂಶೋಧಕ, ಪ್ರಾಣಿಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗ
ಮಾನಸಗಂಗೋತ್ರಿ, ಮೈಸೂರು

ಜಗಜಿತ್‌ಸಿಂಗ್

ರಾಜ್ ಚಂದ್ರಬೋಸ್*

ಆಯ್ಲರ್ ಮಂಡಿಸಿದ್ದ ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಊಹೆ ತಪ್ಪೆಂದು ಆರ್. ಸಿ. ಬೋಸ್ ಸಾಧಿಸಿ 'ಆಯ್ಲರ್ ಗರ್ವಭಂಜಕ' ಎಂಬ ಹಿರಿಮೆ ಗಳಿಸಿದ ಸುದ್ದಿ ನ್ಯೂಯಾರ್ಕ್ ದೈನಿಕಗಳಲ್ಲಿ ಶಿರೋನಾಮೆಯಾಗಿ ಪ್ರಜ್ವಲಿಸಿದೆ. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ವಾರ್ತೆಗಳ ಕಾರ್ಮೋಡ ಕವಿದಿರುವ ಇಂದಿನ ದುರ್ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಈಚೆಗೆ ಬೆಳಗಿದ ಈ ಮಿಂಚಿನ ಥಳುಕು ನಮ್ಮ ಯುಗದ ಆಶಾದಾಯಕ ಚಿಹ್ನೆಗಳ ಪೈಕಿ ಒಂದು.

8	1	6
3	5	7
4	9	2

ಚಿತ್ರ 1

ಹದಿನೆಂಟನೆಯ ಶತಮಾನದ ಪ್ರಚಂಡ ಗಣಿತವಿದ ಆಯ್ಲರ್ ತನ್ನ ಹಾಗೂ ತನ್ನ ತರುವಾಯದ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಬಂದ ಅನೇಕ ಮಂದಿಯ ನಿದ್ರಾಭಂಗಕ್ಕೆ ಕಾರಣನಾಗಿದ್ದ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಆತ ರಾಣಿ ಕ್ಯಾತರೀನಳ ಆಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಡೀಡೆರೂ ಎಂಬ ಸುಪ್ರಸಿದ್ಧ ನಾಸ್ತಿಕ ತತ್ತ್ವಶಾಸ್ತ್ರವಿದನಿಗೆ ಭಗವಂತನ ಅಸ್ತಿತ್ವ ಕುರಿತು ಬೀಜಗಣಿತೀಯ 'ಸಾಧನೆ' ನೀಡಿ ಆತನ ದಿಕ್ಕೆಡಿಸಿದ್ದ. ಈ ಘಟನೆ ಕಲ್ಪನಾವಿಲಾಸ

* ಕನ್ನಡಾನುವಾದ : ಜಿ. ಟಿ. ನಾರಾಯಣರಾವ್

ವಾಗಿರಬಹುದು. ಆದರೆ ಮಾಯಾಚೌಕಗಳ ಒಂದು ನೂತನ ಪ್ರಭೇದದ ಬಗ್ಗೆ ಆತ ಹೊಡೆದಿದ್ದ ಅಂದಾಜುಗುಂಡನ್ನು ನಂಬಿದ ಗಣಿತಜ್ಞರ ಸದೀರ್ಘ ಉತ್ತರೋತ್ತರ ದಂಡನ್ನೇ ಆತ ದಿಕ್ಕೆಡಿಸಿದ್ದ ಎಂಬುದರಲ್ಲಿ ಕಲ್ಪನಾವಿಲಾಸವಿನಿತೂ ಬೆರೆತಿಲ್ಲ.

ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಯಾವುದೇ ಚೌಕವ್ಯೂಹದ ಎಲ್ಲ ನೀಟ ಮತ್ತು ಅಡ್ಡ ಸಾಲುಗಳ ಮೊತ್ತ ಒಂದೇ ಆದಾಗ ಅದಕ್ಕೆ ಮಾಯಾಚೌಕವೆಂಬ ಹೆಸರಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಚಿತ್ರ 1ನ್ನು ನೋಡಬಹುದು.

ಸ್ವಸಂತೋಷಕ್ಕಾಗಿ ಆತ ರಚಿಸಿದ ಮಾಯಾಚೌಕಗಳ ಬಗೆಯಲ್ಲಿ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಬದಲು ಲ್ಯಾಟಿನ್, ಗ್ರೀಕ್ ಅಥವಾ ಇತರ ಯಾವುದೇ ವರ್ಣಮಾಲೆಯ ಅಕ್ಷರಗಳನ್ನು ಆದೇಶಿಸಿದ. ಅಡ್ಡ ಮತ್ತು ನೀಟ ಸಾಲುಗಳ ಮೊತ್ತ ಒಂದೇ ಆಗಿರಬೇಕೆಂಬ ನಿರ್ಬಂಧದ ಬದಲು ಯಾವ ಅಕ್ಷರವೂ ಅದೇ ಅಡ್ಡ ಅಥವಾ ನೀಟಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಪುನರಾವರ್ತಿಸಬಾರದೆಂಬುದನ್ನು ವಿಧಿಸಿಕೊಂಡ. ಹೀಗೆ ಮಾಡಿದಾಗ ಫಲಿಸುವ ಅಕ್ಷರಗಳ ಅಳವಡಿಕೆಗೆ—ಬಳಸಿದ ಅಕ್ಷರಗಳು ಗ್ರೀಕ್ ಇರಲಿ, ದೇವನಾಗರಿ ಇರಲಿ—ಲ್ಯಾಟಿನ್ ಚೌಕವೆಂದೇ ಹೆಸರು.

ವರ್ಣಮಾಲೆಯ *a*, *b*, *c* ಎಂಬ ಮೂರು ಅಕ್ಷರಗಳಿಂದ ತೊಡಗುತ್ತೇವೆಂದು ಭಾವಿಸೋಣ. ಇವನ್ನು ಬಳಸಿ ಮೂರು ಅಡ್ಡ ಮತ್ತು ಮೂರು ನೀಟ ಸಾಲುಗಳಿರುವ 19,683 ವಿಭಿನ್ನ ಚೌಕಗಳನ್ನು ರಚಿಸಬಹುದೆಂದು ತಿಳಿಯುವುದು ಸುಲಭ. ಏಕೆಂದರೆ ಇಂಥ 3×3 ಚದುರಂಗ ಮಣೆಯಲ್ಲಿ ಒಂಬತ್ತು ಕೋಣೆಗಳಿರುವುವು; ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿ *a*, *b*, *c* ಎಂಬ ಮೂರು ಅಕ್ಷರಗಳ ಪೈಕಿ ಯಾವುದೇ ಒಂದನ್ನು ತುಂಬಬಹುದು. ಹೀಗೆ ಈ ಕೋಣೆಗಳನ್ನು ಭರ್ತಿಗೊಳಿಸಲು 3 3 3 . . . . ಒಂಬತ್ತು ಸಲ $= 3^9 = 19,683$ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ರೀತಿಗಳಿವೆ. ಈ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ರೀತಿಯೂ ಇತರ ಎಲ್ಲ ರೀತಿಗಳಿಂದಲೂ ಬೇರೆಯದಾದ ಒಂದು ಅಳವಡಿಕೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಚಿತ್ರಗಳು 2 ಮತ್ತು 3ನ್ನು ನೋಡಬಹುದು.

a	*b*	*c*
b	*c*	*a*
c	*a*	*b*

ಚಿತ್ರ 2

a	*b*	*b*
b	*a*	*c*
c	*c*	*a*

ಚಿತ್ರ 3

ಅಂದಮಾತ್ರಕ್ಕೆ ಇವೆಲ್ಲವೂ, ಯಾವ ಅಕ್ಷರ ಕೂಡ ಒಂದು ಅಡ್ಡ ಅಥವಾ ನೀಟ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಪುನರಾವರ್ತಿಸಕೂಡದು ಎಂಬ ಅರ್ಥದಲ್ಲಿ, ಲ್ಯಾಟಿನ್ ಚೌಕಗಳಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಎಡಬದಿಯ ಚೌಕ (ಚಿತ್ರ 2) ಲ್ಯಾಟಿನ್ ಆಗಿದ್ದರೆ ಬಲಬದಿಯುದು (ಚಿತ್ರ 3) ಅಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ಇದರಲ್ಲಿ ಅಕ್ಷರ b ಒಂದನೆಯ ಅಡ್ಡ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿದೆ. ಹತ್ತೊಂಬತ್ತು ಸಾವಿರ ಚಿಲ್ಲರೆ ಚಿತ್ರಗಳ ಪೈಕಿ ಕೇವಲ ಹನ್ನೆರಡು ಮಾತ್ರ ಲ್ಯಾಟಿನ್ ಆಗಿವೆ ಒಂದಿಷ್ಟು ತರ್ಕಮಾಡಿ ಇಲ್ಲವೇ ಎಲ್ಲ ಅಳವಡಿಕೆಗಳನ್ನೂ ಬರೆದು ಯಾವುದೇ ಅಡ್ಡಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ನೀಟಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಎರಡರಲ್ಲಿಯೂ ಅಕ್ಷರಗಳ ಪುನರಾವರ್ತನೆ ಆಗಿದ್ದರೆ ಆ ಚೌಕವನ್ನು ಹೊಡೆದು ಹಾಕಿ ಇದನ್ನು ಸಾಧಿಸಬಹುದು. ಹೀಗೆ ಮಾಡಿ ದೊರೆಯುವ ಹನ್ನೆರಡು ಚೌಕಗಳ ಪೈಕಿ ಎರಡು ಫಲವತ್ತಾದವು—ಹಾಗೆ ಹೇಳಬಹುದಾದರೆ, ಇವು ಒಂದೇ ಜಾತಿಯವು. ಇವನ್ನು "ಮದುವೆ ಮಾಡಿ" ಪಡೆಯಬಹುದಾದ ಸಂತತಿ, ಇದರ ಯಾವುದೇ ಜನ್ಮದಾತ ಚೌಕಕ್ಕಿಂತ ಅಧಿಕ ಲ್ಯಾಟಿನ್ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಈ ಮುಂದಿನ ಎರಡು ವಿವಾಹಯೋಗ್ಯ—ಅಥವಾ ಗಣಿತಜ್ಞನ ಪರಿಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ಲಂಬಾತ್ಮಕ—ಲ್ಯಾಟಿನ್ ಚೌಕಗಳಿಂದ (ಚಿತ್ರಗಳು 4 ಮತ್ತು 5) ಒಂದರ ಅಕ್ಷರಗಳನ್ನು ಇನ್ನೊಂದರ ಮೇಲೆ ಅಧ್ಯಾರೋಪಿಸಿ ಜೇರೊಂದು ಲ್ಯಾಟಿನ್ ಚೌಕವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಬಹುದು (ಚಿತ್ರ 6).

a	b	c
b	c	a
c	a	b

ಚಿತ್ರ 4

α	β	γ
γ	α	β
β	γ	α

ಚಿತ್ರ 5

$a\alpha$	$b\beta$	$c\gamma$
$b\gamma$	$c\alpha$	$a\beta$
$c\beta$	$a\gamma$	$b\alpha$

ಬಿತ್ರ 6

ಹೀಗೆ ಅಧ್ಯಾರೋಪಣೆಯಿಂದ ಪಡೆದ ಚೌಕದಲ್ಲಿ (ಚಿತ್ರ 6) ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಲ್ಯಾಟಿನ್ ಅಕ್ಷರ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಗ್ರೀಕ್ ಅಕ್ಷರದೊಡನೆ ಒಮ್ಮೆ ಮತ್ತು ಒಮ್ಮೆ ಮಾತ್ರ ಸಂಯೋಗಿಸಿರುವುದೆಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸುತ್ತೇವೆ. $a\alpha$ದಂಥ ಅಥವಾ $b\gamma$ ದಂಥ ಯುಗ್ಮಪದ ಇದರಲ್ಲಿ ಮರುಕೊಳಿಸುವುದಿಲ್ಲವೆಂದು ಅರ್ಥ. ಎಲ್ಲ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಇದು ನಿಜವಲ್ಲ. ವಸ್ತುತಃ ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕವಾಗಿ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವ ಹನ್ನೆರಡು

3×3 ಲ್ಯಾಟಿನ್ ಚೌಕಗಳಿಂದ ಇತರ ಯಾವುದೇ ಜೊತೆಯನ್ನು ಆಯ್ಕೆಯಾದರೆ ಅವುಗಳ ಅಧ್ಯಾರೋಪಣೆಯಿಂದ ಪಡೆದ ಸಂಯುಕ್ತ ಚೌಕದಲ್ಲಿ ಕನಿಷ್ಠ ಪಕ್ಷ ಒಂದಾದರೂ ಪುನರಾವರ್ತಿತಯುಗ್ಮ ಪದವಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಎರಡು ಲ್ಯಾಟಿನ್ ಚೌಕಗಳ ಸಂಯೋಗದಿಂದ ಲಭಿಸುವ ಸಂತತಿಯಲ್ಲಿ ಪದಗಳ ಯಾವ ಜೋಡಿಯೂ ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸಲ ಬರುವುದಿಲ್ಲ ಇದೊಂದು ವಿಶೇಷ ಘಟನೆ. ಎಂದೇ ಇದು ಈ ಸಂತತಿಗೆ ಹೊಸ ಹೆಸರನ್ನು ಬೇಡುವಷ್ಟು ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿರುವುದಾಗಿದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಗ್ರೀಕೊ-ಲ್ಯಾಟಿನ್ ಚೌಕವೆಂದು ಹೆಸರು.

ಆರು ವಿವಿಧ ದರ್ಜೆಗಳ ಅಧಿಕಾರಿಗಳನ್ನು ಆರು ವಿವಿಧ ಪಟಾಲಮ್ಮುಗಳಿಂದ ಆಯ್ದಾಗ ದೊರೆಯುವ $6 \times 6 = 36$ ಅಧಿಕಾರಿಗಳನ್ನು, ಚೌಕದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಡ್ಡ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ನೀಟಸಾಲಿನಲ್ಲಿಯೂ ಒಂದು ದರ್ಜೆಯ ಮತ್ತು ಒಂದು ಪಟಾಲಮ್ಮಿನ ಒಬ್ಬನೇ ಒಬ್ಬ ಅಧಿಕಾರಿ ಇರುವಂತೆ ಚೌಕವ್ಯೂಹವಾಗಿ ಅಳವಡಿಸುವುದು ಹೇಗೆ ಎಂಬ ಸವಾಲನ್ನು ಕ್ಯಾತರೀನಳ ಆಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿದ್ದ ಯಾರೋ ಒಬ್ಬ ಆಯ್ಲರನ ಎದುರು ಒಡ್ಡಿದಾಗ ಈತ ಅದಕ್ಕೆ ಜವಾಬು ಅರಸುವ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಲ್ಯಾಟಿನ್ ಮತ್ತು ಗ್ರೀಕೊ-ಲ್ಯಾಟಿನ್ ಚೌಕಗಳ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ತಳವನ್ನೇ ಶೋಧಿಸಲು ಪ್ರೇರಿತನಾದ.

ಮೂರು ವಿವಿಧ ದರ್ಜೆಗಳ ಅಧಿಕಾರಿಗಳನ್ನು ಮೂರು ವಿವಿಧ ಪಟಾಲಮ್ಮುಗಳಿಂದ ಆಯ್ದಾಗ ದೊರೆಯುವ $\times 3 = 9$ ಅಧಿಕಾರಿಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸುವ ಸರಳತರ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಆಯ್ಲರ್ ಮೊದಲು ಪರಿಶೀಲನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಇದರ ಪರಿಹಾರ ಈ ಮೇಲೆ ನಿರೂಪಿಸಿರುವ ಗ್ರೀಕೊ-ಲ್ಯಾಟಿನ್ ಅಳವಡಿಕೆಯಲ್ಲಿದೆಯೆಂದು ತೋರಿಸಿದ. ಏಕೆಂದರೆ a, b, c ಮೂರು ದರ್ಜೆಗಳನ್ನೂ α, β, γ ಮೂರು ಪಟಾಲಮ್ಮುಗಳನ್ನೂ ಸೂಚಿಸಿದರೆ $a\alpha$, $c\beta$, $b\beta$ ಮುಂತಾದ ಒಂಬತ್ತು ಯುಗ್ಮ ಪದಗಳ ಪೈಕಿ ಯಾವ ಪದವೂ ಪುನರಾವರ್ತಿಸದಿರುವಂಥ ಅಳವಡಿಕೆಯನ್ನು ಪಡೆಯುವುದೇ ನಮ್ಮ ಅಪೇಕ್ಷೆ. ಇಂಥ ಅಳವಡಿಕೆ ಒಂದು ಮಾತ್ರ ಇರುವುದೆಂದು ನೋಡಿದ್ದೇವೆ. ಇದೇ ಚಿತ್ರ 6ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ಮೂರು ಅಡ್ಡ ಮತ್ತು ಮೂರು ನೀಟಸಾಲುಗಳ ಗ್ರೀಕೊ-ಲ್ಯಾಟಿನ್ ಚೌಕ.

ಅಡ್ಡ ಮತ್ತು ನೀಟಸಾಲುಗಳು ಯಾವುವೇ n ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿರುವಾಗ ದೊರೆಯುವ ಗ್ರೀಕೊ-ಲ್ಯಾಟಿನ್ ಚೌಕಗಳನ್ನು ಆಯ್ಲರ್ ಪರಿಶೀಲಿಸಿದ. ಒಂದೋ ಬೆಸವಾಗಿರುವಾಗ ಇಲ್ಲವೇ ಜೋಡಿ ಸರಿಯಾಗಿರುವಾಗ (4ರಿಂದ ಭಾಗವಾಗುವ ಸರಿಸಂಖ್ಯೆ : 4, 8, 12 ಇತ್ಯಾದಿ) ಚೌಕ ರೂಪದಲ್ಲಿ ದರ್ಜೆಗಳ ಮತ್ತು ಪಟಾಲಮ್ಮುಗಳ ಅಪೇಕ್ಷಿತ ಪ್ರರೂಪ ಸದಾ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದೆಂದು ರುಜುವಾತಿಸಿದ. ಆದರೆ n ಒಂಟಿ ಸರಿಯಾಗಿದ್ದಾಗ (4ರಿಂದ ಭಾಗವಾಗದ ಸರಿ ಸಂಖ್ಯೆ : 6, 10, 14 ಇತ್ಯಾದಿ ; ಝಾರನ ಆಸ್ಥಾನಿಕ ಆಯ್ಲರನ ಎದುರೊಡ್ಡಿದ ಸವಾಲು 6ನ್ನು ಕುರಿತದ್ದು) ಆಯ್ಲರ್ ಗಂಭೀರ ತೊಡಕುಗಳಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕಿಹಾಕಿಕೊಂಡ. ಎಷ್ಟು ಕಷ್ಟಪಟ್ಟರೂ ಈ ಸಮಸ್ಯೆ

ಯನ್ನು ತಹಬಂದಿಗೆ ತರಲಾರದವನಾದ. ಆರು ಅಡ್ಡ ಮತ್ತು ಆರು ನೀಟ ಸಾಲುಗಳ ಗ್ರೀಕೊ-ಲ್ಯಾಟಿನ್ ಚೌಕವನ್ನು ರೂಪಿಸುವ ಯಾವ ವಿಧಾನವೂ ಹೊಳೆಯಲಿಲ್ಲ.

ಸಾಕಷ್ಟು ವ್ಯಾಪಕ ಪ್ರಯತ್ನಾನಂತರ ಆತ ಈ ಊಹೆಯನ್ನು ಮಂಡಿಸಿದ "$6 \times 6 = 36$ ಕೋಣೆಗಳಿರುವ ಪರಿಪೂರ್ಣ ಗ್ರೀಕೊ-ಲ್ಯಾಟಿನ್ ಚೌಕದ ನಿರ್ಮಾಣ ಅಸಾಧ್ಯವೆಂದು ಯಾವ ಅಳುಕೂ ಇಲ್ಲದೆ ತೀರ್ಮಾನಿಸಿದ್ದೇನೆ. ಇದೇ ಅಸಾಧ್ಯತೆ 10, 14 . . . . ಅಡ್ಡ ಮತ್ತು ನೀಟಸಾಲುಗಳಿರುವ, ಮತ್ತು ಸಾರ್ವತ್ರಿಕವಾಗಿ, ಒಂಟಿ ಸರಿ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಅಡ್ಡ ಮತ್ತು ನೀಟಸಾಲುಗಳಿರುವ ಚೌಕಗಳ ಸಮಸ್ತ ಸಂದರ್ಭಗಳಿಗೂ ಅನ್ವಯವಾಗುತ್ತದೆ." ಈ ಸುಪ್ರಸಿದ್ಧ ಊಹೆಯನ್ನೇ ಬೋಸ್ ಮತ್ತು ಇವರ ಸಹಕಾರ್ಯಕರ್ತರು ಅಸಾಧುವೆಂದು ಈಚೆಗೆ ರುಜುವಾತಿಸಿದ್ದು.

ಬೋಸರ ಕೊಡುಗೆಯ ಮಹತ್ತ್ವವನ್ನು ಮೆಚ್ಚಲು ಅವರು ನಡೆದ ಹಾದಿಯ ಅವಲೋಕನ ಅಗತ್ಯ. ತತ್ಪೂರ್ವ ಅವರು ಸಂಕುಲಸಿದ್ಧಾಂತ, ಗ್ಯಾಲ್ವಾ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳು, ಸಂತುಲಿತ ಅಪೂರ್ಣ ಆಲೇಖ್ಯ ಮತ್ತು ಸಾಂತ ಜ್ಯಾಮಿತಿಗಳು ಎಂಬ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗಿ ಗಳಿಸಿದ್ದ ಅರ್ಥಗರ್ಭಿತ ಭಾವನೆಗಳನ್ನು ಆಯ್ಲರನ ಸಮಸ್ಯೆಯ ಪರಿಹಾರಕ್ಕೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದರು. ಇದಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಗಣಿತವಿದರ ಎದುರಿದ್ದ ಹಾದಿಯೊಂದೇ: ಸಾಧ್ಯವಾದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಚೌಕ ಅಳವಡಿಕೆಯನ್ನೂ ಬರೆದು ಅದು ಅಪೇಕ್ಷಿತ ಷರತ್ತುಗಳನ್ನು ಈಡೇರಿಸುವುದೇ ಇಲ್ಲವೇ ಎಂದು ನೋಡುವುದು. ಇದರ ಪ್ರಕಾರ $n = 2$ ಆಗಿರುವ ಅತ್ಯಂತ ಸರಳ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಾದರೂ 2×2 ಗ್ರೀಕೊ-ಲ್ಯಾಟಿನ್ ಚೌಕ ಅಸಾಧ್ಯವೆಂದು ತೀರ್ಮಾನಿಸಲು ಕನಿಷ್ಠಪಕ್ಷ 24 ಚೌಕಗಳ ಪರಿಶೀಲನೆ ಆಗತ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. $n = 3$ ಆಗಿರುವ ಮುಂದಿನ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಬೇಕಾದ ಚೌಕಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ 3,62,882 ಕ್ಕೇರುವುದು.

n ಜಾಸ್ತಿ ಆದಂತೆ ಪರಿಶೀಲಿಸಬೇಕಾಗುವ ಚೌಕಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಅತಿ ತೀವ್ರವಾಗಿ ಏರುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ $n = 6$ ಆದಾಗ ದೊರೆಯುವ ಸಮಸ್ತ ಸಾಧ್ಯ ಚೌಕಗಳ ವಾಸ್ತವ ನಿರೂಪಣೆ ಮತ್ತು ಅವನ್ನು ತಾಳೆನೋಡಿ ಆಯ್ಲರನ ಊಹೆಯ ಸ್ಥಿರೀಕರಣ 1901ರ ತನಕವೂ ಕೈಗೂಡಿರಲಿಲ್ಲವೆಂದಾಗ ಈ ಕೆಲಸದ ಅಗಾಧತೆಯ ಅರಿವಾದೀತು. ಈ ಸಾಹಸವನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿದವ ಫ್ರಾನ್ಸಿನ ದಿಟ್ಟ ಗಣಿತವಿದ ಜಿ. ಟ್ಯಾರಿ. ಇದೇನೋ ಸರಿ. ಆದರೆ ಬದಿ 10, 14, 18 ಇತ್ಯಾದಿ ಇರುವ ಚೌಕಗಳನ್ನು ಈ ತೆರನಾದ ತಪಾಸಣೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸುವುದು ಕೇವಲ ಕಾಗದ, ಪೆನ್ಸಿಲ್, ಸಶ್ರಮ ದುಡಿಮೆ ಮುಂತಾದವುಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಸೀಮಿತವಲ್ಲ. ವರ್ತಮಾನ ದಿನಗಳ ಅಂಕಗಣಕಗಳು ಕೂಡ ಈ ಮಹಾಕಾರ್ಯವನ್ನು ನಿಭಾಯಿಸಲಾರವು. ಅಷ್ಟು ಬೃಹತ್ಸಂಖ್ಯೆಯ ಚೌಕಗಳನ್ನು ಇವು ಕೊಡುವುವೆಂದು ಅರ್ಥ.

ಈಚೆಗೆ ಟಾಮ್‌ಕಿನ್ ಎಂಬವರು ಮಾಡಿರುವ ಅಂದಾಜಿನ ಪ್ರಕಾರ 10×10 ಲ್ಯಾಟಿನ್ ಚೌಕಗಳಿಂದ ದೊರೆಯುವ ಪ್ರತೀಕಗಳ ಸಮಸ್ತ ಸಾಧ್ಯ ಅಳವಡಿಕೆಗಳ

ಮೂಲಕ ದೌಡಾಯಿಸಲು ನಮ್ಮ ಅತ್ಯಂತ ಚಟುಲ ಗಣಕಕ್ಕೆ ಕೂಡ ಸಾಕ್ಷಾತ್ ವಿಶ್ವದ ಅಂದಾಜು ಪ್ರಾಯವೂ (ಕೆಲವು ನೂರು ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳು) ಸಾಕಾಗಲಾರದು ! ಸಮಸ್ಯಾಪರಿಹಾರದತ್ತ ಒಯ್ಯುವ ಹಾದಿ ಇದಲ್ಲವೆಂಬುದು ಕಂಡಂತೆಯೇ ಇದೆ.

ಲೆನಿನ್ ರಾಜಕಾರಣವನ್ನು ಅಥವಾ ಲಯೊಲ ಮತಧರ್ಮವನ್ನು ಪ್ರೀತಿಸುತ್ತಿದ್ದಷ್ಟೇ ಗಾಢವಾಗಿ ಬೋಸ್ ಸಂಖ್ಯಾಕಲನವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಪ್ರೀತಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಹೀಗಿದ್ದಾಗ ಇವರು ಆಯ್ಲರ್ ಸುಮಾರು ಎರಡು ಶತಮಾನಗಳ ಹಿಂದೆ ಸ್ವಂತ ಸುಖಕ್ಕಾಗಿ ಪ್ರವರ್ತಿಸಿದ ಈ ಶೀತಲ ಕುತೂಹಲದತ್ತ ಆಕರ್ಷಿತರಾದುದರ ರಹಸ್ಯವೇನು ? ಇದಕ್ಕೆ ಉತ್ತರಸ್ಪಷ್ಟ : ಇಪ್ಪತ್ತರ ದಶಕದಲ್ಲಿ ಬೋಸ್ ಇನ್ನೂ ಕಾಲೇಜು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಆಗಿದ್ದಾಗ ಲ್ಯಾಟಿನ್ ಮತ್ತು ಗ್ರೀಕೊ-ಲ್ಯಾಟಿನ್ ಚೌಕಗಳ ಅಧ್ಯಯನ 'ಬಿಸಿ'ಗೊಂಡು ಬಿಳಿ ಬಣ್ಣಕ್ಕೇರಿತ್ತು. ಈ ನವಕುತೂಹಲದ ಕಾರಣಪುರುಷ ಸರ್ ರೊನಾಲ್ಡ್ ಎ. ಫಿಶರ್. ಕೃಷಿ, ಜೀವವಿಜ್ಞಾನ, ವೈದ್ಯಕೀಯ, ಸಮಾಜಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ಸಂಬಂಧಿತ ವಿಜ್ಞಾನಗಳನ್ನು ಕುರಿತ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡುವಾಗ ಎದುರಾದ ಜಟಿಲ ಸಿಕ್ಕೊಂದನ್ನು ಬಿಡಿಸುವಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಲ್ಯಾಟಿನ್ ಮತ್ತು ಗ್ರೀಕೊ-ಲ್ಯಾಟಿನ್ ಚೌಕಗಳ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗುವುದೆಂದು ಸರ್ ರೊನಾಲ್ಡ್ ತೋರಿಸಿದ್ದರು.

ನಮಗೆ ಒಂದಿಷ್ಟೂ ಪೂರ್ವಮಾಹಿತಿ ಇರದ ಹಲವಾರು ಸಾಧ್ಯಕಾರಕಗಳಲ್ಲಿ ಜರಗುವ ಅಂತರಕ್ರಿಯೆಗಳ ಫಲವಾಗಿ ಗೋಜುಗೋಜಾದ ಈ ಸಿಕ್ಕು ತಲೆಹಾಕುವುದಾಗಿತ್ತು. ಹೀಗಾಗಿ ಕಾರಕಗಳನ್ನು ಒಮ್ಮೆಗೆ ಒಂದೊಂದರಂತೆ ಬದಲಾವಣೆ ಮಾಡುವ ಭೌತಪ್ರಯೋಗಮಂದಿರತಂತ್ರ ಇಲ್ಲಿ ನಿಷ್ಪ್ರಯೋಜಕವಾಗುತ್ತದೆ. ಗೋದಿ ಬೀಜದ ಮೂರು ಬಗೆಗಳು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಇಳುವರಿಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸಲು ರೂಪಿಸಿದ ಪ್ರಯೋಗವೊಂದನ್ನು ಗಮನಿಸೋಣ. ಆ ಬಗೆಗಳು a, b, c ಆಗಿರಲಿ. ಅವನ್ನು ಮೂರು ಸಮಸಲೆಯ ಆಸನ್ನ ಗದ್ದೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಿತ್ತಿದ್ದೇವೆಂದು ಭಾವಿಸೋಣ. ಲಭ್ಯ ಇಳುವರಿ ಈ ಗದ್ದೆಗಳ ಫಲವಂತಿಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿಂದ ಪ್ರಭಾವಿತವಾಗುವುದು ಕಂಡಂತೆಯೇ ಇದೆ. ಈ ತೊಡಕನ್ನು ಅಡ್ಡಹಾಯಲು ಇರುವ ಹಾದಿಗಳ ಪೈಕಿ ಒಂದು ಇದು : ಮೂರು ಗದ್ದೆಗಳನ್ನೂ ಒಂದೇ ಅಡ್ಡಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸುವುದರ ಬದಲಾಗಿ ಇಡೀ ಪ್ರಯೋಗಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು 3 ಅಡ್ಡ ಮತ್ತು 3 ನೀಟ ಸಾಲುಗಳಿರುವ 3×3 ಅಡಕ ಗದ್ದೆಗಳಾಗಿ ವಿಭಾಗಿಸಬೇಕು.

ಇಂಥ ಒಂದು 3×3 ಚೌಕದ ಕೋಣೆಗಳಿಗೆ a, b, c ಎಂಬ ಮೂರು ಬಗೆಗಳನ್ನು ಹತ್ತೊಂಬತ್ತು ಸಾವಿರ ಚಿಲ್ಲರೆ ವಿಭಿನ್ನ ರೀತಿಗಳಲ್ಲಿ ಹಂಚಬಹುದೆಂದು ಈ ಹಿಂದೆ ನೋಡಿದ್ದೇವೆ. ಆದರೆ ಇವುಗಳ ಪೈಕಿ ಕೇವಲ ಹನ್ನೆರಡು ಲ್ಯಾಟಿನ್ ಚೌಕ ಅಳವಡಿಕೆಗಳು ಮಾತ್ರ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಡ್ಡದಲ್ಲಿಯೂ ನೀಟದಲ್ಲಿಯೂ ಎಲ್ಲ ಮೂರು ಬಗೆಗಳಿಗೆ ಸಮಪ್ರಾತಿನಿಧ್ಯವನ್ನು ಒದಗಿಸಬಲ್ಲವು. ಆದ್ದರಿಂದ ಎಲ್ಲ ಅಡ್ಡ ಮತ್ತು

ನೀಟಸಾಲುಗಳಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ಬಗೆಗಳು ಸಮವಾಗಿ ಹಂಚಿಹೋಗಿ ಅಡ್ಡ ಅಥವಾ ನೀಟ ಅಥವಾ ಉಭಯ ಸಾಲುಗಳ ನೇರ ಫಲವಂತಿಕೆಯ ಏರಿಳಿತಗಳಿಂದಾಗಿ ಯಾವುದೇ 'ಪಕ್ಷಪಾತ' ನುಸುಳದಂತೆ ಮಾಡಬೇಕಾದರೆ ಬೀಜದ ಬಗೆಗಳನ್ನು ಬಿತ್ತಲು ಈ ಹನ್ನೆರಡು ರೀತಿಗಳ ಪೈಕಿ ಯಾವುದೋ ಒಂದನ್ನು ಯಾದೃಚ್ಛಿಕವಾಗಿ ಆಯುವುದು ಅನಿವಾರ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಈಗ, ಬೀಜದ ಈ ಮೂರು ಬಗೆಗಳಿಗೆ α, β, γ ಎಂಬ ಮೂರು ವಿಭಿನ್ನ ಬಗೆಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗೊಬ್ಬರಗಳನ್ನು ಊಡಿ ತತ್ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಲಭಿಸುವ ಸಂಯುಕ್ತ ಇಳುವರಿಯನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸುವ ಹೊಸತೊಂದು ಸಮಸ್ಯೆ ನಮ್ಮೆದುರಿದೆ ಯೆಂದು ಭಾವಿಸೋಣ. ಇಲ್ಲಿ ಬೀಜದ ಮೂರು ಬಗೆಗಳು ರಾಸಾಯನಿಕ ಗೊಬ್ಬರದ ಮೂರು ಬಗೆಗಳೊಡನೆ ಸೇರಿ ಒಂಬತ್ತು ವಿಭಿನ್ನ ಸಂಯುಕ್ತ ಜೋಡಣೆಗಳು ದೊರೆಯುತ್ತವೆ: $a\alpha, b\beta, c\gamma, b\gamma, c\alpha, a\beta, c\beta, a\gamma, b\alpha$. ಇವನ್ನು 3×3 ಚೌಕಗಳ ಒಂಬತ್ತು ಕೋಣೆಗಳಿಗೆ ಹಂಚುವುದು ಹೇಗೆಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಕರಾರುವಾಕ್ಕಾದ ಉತ್ತರ ಗ್ರೀಕೊ–ಲ್ಯಾಟಿನ್ ಅಳವಡಿಕೆ. ಪರಿಶೀಲನೆಯಲ್ಲಿರುವ ಒಂಬತ್ತು ಜೋಡಣೆಗಳ ಪೈಕಿ ಒಂದೊಂದಕ್ಕೂ ಈ ಏರ್ಪಾಡಿನಲ್ಲಿ ಸಮಪ್ರಾತಿನಿಧ್ಯ ದೊರೆಯುವುದು ಖಾತ್ರಿ. ಏಕೆಂದರೆ $a\alpha, b\beta, a\gamma$ ಮುಂತಾದವುಗಳಂಥ ಯುಗ್ಮಪದಗಳು ಒಮ್ಮೆ ಮತ್ತು ಒಮ್ಮೆ ಮಾತ್ರ ಇದರಲ್ಲಿ ಬರುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಲ್ಯಾಟಿನ್ ಮತ್ತು ಗ್ರೀಕೊ–ಲ್ಯಾಟಿನ್ ಚೌಕಗಳು ಕೆಲವು ಬಗೆಯ ಕೃಷಿ ಪ್ರಯೋಗಳನ್ನು ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ಯೋಜಿಸಲು ಉತ್ಕೃಷ್ಟ ಆಲೇಖ್ಯಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ.

ಆದರೆ ಕೃಷಿಪ್ರಯೋಗಗಳ ಆಲೇಖ್ಯ ತನ್ನ ಬೀಸಿನಲ್ಲಿ ಒಳಗೊಳ್ಳಬೇಕಾದದ್ದು ಕೇವಲ ಬೀಜದ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಗೊಬ್ಬರದ ಬಗೆಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಅಲ್ಲ. ವಿವಿಧ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗೊಬ್ಬರಗಳನ್ನು ಪರಿಮಾಣಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಯಾವ ಮಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಬಹುದು ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆ ಬೇರೆಯೇ ಉಂಟು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಗೊಬ್ಬರವನ್ನು ಕೇವಲ ಎರಡು ಮಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಿದಾಗಲೂ ಪರಿಶೀಲಿಸಬೇಕಾಗುವ ಸಾಧ್ಯ ಜೋಡಣೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಅಗಾಧವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಗೊಬ್ಬರ ಊಡಿಕೆಯ ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ಕೇವಲ ಎರಡು ಮಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿ ತಪಾಸಿಸುವುದು ನಮ್ಮ ಉದ್ದೇಶವೆಂದು ಭಾವಿಸೋಣ—ಜಾಸ್ತಿ ಗುಟ್ಟೆ, ಕಡಿಮೆ ಗುಟ್ಟೆ. ಈ ಸರಳ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನೇ ಆದರೂ ಒಮ್ಮೆ ಮಾಡಲು ಎರಡು ನಿವೇಶನಗಳು ಅಗತ್ಯವೆಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟ. ಪುನಃ, ಎರಡು ಬಗೆಯ ಗೊಬ್ಬರ ಸಂಸ್ಕರಣೆಗಳನ್ನು ಎರಡು ವಿಭಿನ್ನ ಮಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗುವುದೆಂದು ಭಾವಿಸೋಣ. ಈ ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸಲು $2 \times 2 = 4$ ನಿವೇಶನಗಳು ಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ. ಐದು ಬಗೆಯ ಗೊಬ್ಬರಗಳಾದರೆ ನಿವೇಶನಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 2^5 = 32$ ಕ್ಕೆ ಜಿಗಿಯುತ್ತದೆ.

ಎರಡಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಮಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತ ಪೈಪೋಟಿಯಲ್ಲಿರುವ ಸಂಸ್ಕರಣೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹಿರಿದಾದಂತೆ ಸಾಧ್ಯ ಜೋಡಣೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಅತಿ ಕ್ಷಿಪ್ರವಾಗಿ ತಾರಕ್ಕೇರುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಅನ್ವಯದ ಮೂರು ವಿಭಿನ್ನ ಮಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿ—ಅಂದರೆ ಜಾಸ್ತಿ, ಮಧ್ಯಮ ಮತ್ತು ಕಡಿಮೆ ಗುಟ್ಟಿಗಳಲ್ಲಿ—ನಾಲ್ಕು ವಿಭಿನ್ನ ಸಂಸ್ಕರಣೆಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸುವಾಗ, ಪ್ರತಿಯೊಂದು ತುಲನೆಯನ್ನೂ ಒಂದೇ ಒಂದು ಸಲ ಪ್ರಯುಕ್ತಿಸಿದಾಗ್ಯೂ, $3 \times 3 \times 3 \times 3 = 3^4 = 81$ ಫಸಲುಗಳು ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು ಒತ್ತಟ್ಟಿಗಿರಲಿ, ಕೇವಲ ಭೌತ ಪರಿಗಣನೆಗಳೇ ಬೃಹತ್ಪ್ರಮಾಣದ ಈ ಪ್ರಯೋಗ ನಿರ್ವಹಣೆಯನ್ನು ಅಸಾಧ್ಯವಾಗಿಸುತ್ತವೆ. ಎಂದೇ ಪ್ರತಿಯೊಂದೂ ಹಲವಾರು ಮಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿ ಅನ್ವಯವಾಗಬಲ್ಲ ಸಂಸ್ಕರಣೆಗಳ ಪರಿಮಿತ ವ್ಯತ್ಯಯ ಕೂಡ ಕೋಡಿಯೊಡೆದು ಹರಿಯುಬಿಡುವ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಹಿರಿನೀರ ಸುಳಿಯನ್ನು ಅಡ್ಡಹಾಯ್ದು ಗುರಿತಲಪಲು ಅನ್ಯವಿಧಾನಗಳಿಗೆ ಶರಣು ಹೋಗುವುದು ಅನಿವಾರ್ಯವಾಗಿದೆ.

ಜೋಡಣೆ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳ ಅತಿ ಪ್ರಸರಣವನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಲು ಸಂಖ್ಯಾಕಲನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಕಂಡುಕೊಂಡಿರುವ ಹಲವಾರು ಉಪಾಯಗಳ ಪೈಕಿ ಅತಿಮುಖ್ಯವಾದವು ಮೂಲತಃ ಮೂರು ಬಗೆಗಳಲ್ಲಿವೆ. ಅಗಾಧ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಿರುವ ಧೀಮಂತಗಣಿತವಿದನೊಬ್ಬ ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ಸಮಸ್ತ 'ಹಸ್ತಲಾಘವ'ವನ್ನು ಜೋಸ್ ಈ ಮೂರೂ ಬಗೆಗಳನ್ನು ಅಭಿವರ್ಧಿಸುವುದರತ್ತ ಉಜ್ಜುಗಿಸಿದರು. ಕಿಶನ್ ಜೊತೆಗಿನ ಸಹಯೋಗದಲ್ಲಿ ಇವರು ಆಧುನಿಕ ಬೀಜಗಣಿತದ ಮತ್ತು ವಿಕ್ಷೇಪಜ್ಯಾಮಿತಿಯ ಅತ್ಯಂತ ನಾಜೂಕು ಭಾವನೆಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ 'ಅಸ್ತವ್ಯಸ್ತ' ಆಲೇಖ್ಯಗಳ ರೂಪಣೆಗೆ ಅನ್ವಯಿಸಬಹುದೆಂದು ಮೊದಲಿಗೆ ತೋರಿಸಿದರು. 'ಅಸ್ತವ್ಯಸ್ತ ಆಲೇಖ್ಯಗಳು' ಎಂಬುದು ಸಂಖ್ಯಾಕಲನವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಪರಿಭಾಷೆ. ಇವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವವರಲ್ಲಿ ಮಾನಸಿಕ ಅಸ್ತವ್ಯಸ್ತತೆ ಉಂಟುಮಾಡುವುದು (ಈ ಪರಿಭಾಷೆ ಅಂಥ ಭಾವನೆಯನ್ನು ಧ್ವನಿಸಬಹುದಾದರೂ) ಇವುಗಳ ಉದ್ದೇಶ ಸುತರಾಂ ಅಲ್ಲ. ಸಾರತಃ ಇವು ಮುನ್ನಡೆಯ ಕ್ರಮವಿಧಾಯಕ ತಾಂತ್ರಿಕ ಸಾಧನಗಳು. ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ತಕ್ಕಷ್ಟು ಬಂಡವಾಳವಿದ್ದಿದ್ದರೆ ನಾವು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ ಅಲಾಯಿದ ಇಟ್ಟಿರುತ್ತಿದ್ದ ಕೆಲವಾದರೂ ಕ್ರಿಯೋದ್ಯುಕ್ತ ಕಾರಕಗಳನ್ನು ಉದ್ದೇಶಪೂರ್ವಕವಾಗಿ 'ಅಸ್ತವ್ಯಸ್ತಗೊಳಿಸಿ' ('ಯದ್ವಾ ತದ್ವಾ ಬೆರಕೆ ಮಾಡು' ಎಂಬ ವಾಚ್ಯಾರ್ಥದಲ್ಲಿ ಬಳಸಿದೆ) ಯಾವುದೇ ಕೃಷಿಪ್ರಯೋಗದ ಗಾತ್ರ ಅಥವಾ ಹರವನ್ನು ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿ ಸಂಕೋಚಿಸುವುದು ಅಸ್ತವ್ಯಸ್ತ ಆಲೇಖ್ಯಗಳ ಅನ್ವಯದಿಂದ ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.

'ಅಸ್ತವ್ಯಸ್ತಗೊಳಿಸಿದ' ಕಾರಕಗಳ ನಡುವಿನ ತುಲನೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಿಷ್ಟು ಮಾಹಿತಿ ನಷ್ಟಕ್ಕೆ ಈ 'ಅಸ್ತವ್ಯಸ್ತಗೊಳಿಸಿಕೆ' ಕಾರಣವಾಗುವುದು ನಿಜ. ಆದರೆ ಪ್ರಯೋಗಕಾರನಿಗೆ ತಾನು ಉಪೇಕ್ಷಿಸಬಹುದಾದ ವೈದೃಶ್ಯಗಳು ಒಂದೋ ಪರಿಮಾಣಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಕ್ಷುಲ್ಲಕವಾದವು, ಇಲ್ಲವೇ ಅವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತನಗೆ ತಿಳಿವಳಿಕೆ ಲಭಿಸಿದರೂ ಅದಕ್ಕೆ

ತತ್‌ಕ್ಷಣ ಯಾವ ಪ್ರಯೋಜನವೂ ಇಲ್ಲ ಎಂದು ಪೂರ್ವಭಾವಿಯಾಗಿ ತಾಂತ್ರಿಕ ಅಥವಾ ಇತರ ಆಧಾರಗಳಿಂದ ತಿಳಿದಿದ್ದರೆ ಈ ನಷ್ಟ ಗಮನಾರ್ಹವೆನ್ನಿಸದು.

ಕ್ರಿಯೋದ್ಯುಕ್ತ ಕಾರಕಗಳ ನಡುವೆ ಇಮ್ಮಡಿ, ಮುಮ್ಮಡಿ ಮತ್ತು ಉನ್ನತ ದರ್ಜೆಯ ಅಂತರಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಅಸ್ತಿತ್ವವಿಲ್ಲದಿರುವ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ 'ಅಸ್ತವ್ಯಸ್ತಗೊಳಿಸಿಕೆ' ಅಪ್ರವೇಶ್ಯವಾಗುವ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗಕಾರ 'ಸಂತುಲಿತ ಕ್ಷೇತ್ರಾಲೇಖ್ಯಗಳು' ಎಂಬ ಹೆಸರಿನ ಹೂಟಿಗೆ ಶರಣುಹೋಗಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಬೀಜದ ವಿವಿಧ ಬಗೆಗಳ ತಪಾಸಣೆ ಇಂಥ ಒಂದು ಸಂದರ್ಭವನ್ನು ಒಡ್ಡುತ್ತದೆ. ಬೀಜದ ಬಗೆಗಳನ್ನು ಒಂಟಿಯಾಗಿ ಬಿತ್ತಿದಾಗ ದೊರೆಯುವ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಇಳುವರಿಗಳನ್ನು ತುಲನೆ ಮಾಡುವುದೇ ಇಲ್ಲಿಯ ಪ್ರಯೋಗದ ಮುಖ್ಯೋದ್ದೇಶ. ಹೀಗಲ್ಲದೇ ವಿವಿಧ ಗೊಬ್ಬರಗಳ ಉಪಯುಕ್ತತೆಯನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಬೇಕಾದಾಗ ಬೀಜದ ಬಗೆಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಯಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಮುಕ್ಕೋಟಿಯಲ್ಲಿ ಬಿತ್ತಲಾಗುವುದು.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಹಲವು ಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಬೀಜದ ವಿವಿಧ ಬಗೆಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದು ನಮ್ಮ ಉದ್ದೇಶವೆಂದು ಭಾವಿಸೋಣ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಬಗೆ ಒಮ್ಮೆಯಾದರೂ ಬರಬೇಕಾದರೆ ಎಷ್ಟು ಕಡಿಮೆ ಎಂದರೂ ಇವನ್ನು ಆ ಬಗೆಗಳಷ್ಟು ಸಂಖ್ಯೆಯ ನಿವೇಶನಗಳಲ್ಲಿ ಬಿತ್ತಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಸನ್ನಿವೇಶದಲ್ಲಿ ನಾವು ಸಾಧಿಸಬಹುದಾದದ್ದು ಯಾವುವೇ ಎರಡು ಬಗೆಗಳು ಕೊಡುವ ಇಳುವರಿಗಳ ನಡುವೆ ಪರಸ್ಪರ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವುದೊಂದನ್ನೇ. ಆದರೆ ಇವು ಎಷ್ಟರಮಟ್ಟಿಗೆ ಬೀಜಾಂತರ್ಗತ ಗುಣಗಳಿಂದ ತಲೆದೋರಿದಂಥವು ಮತ್ತು ಎಷ್ಟರಮಟ್ಟಿಗೆ ನಿವೇಶನ–ನಿವೇಶನ ನಡುವಿನ ಮಣ್ಣಿನ ಗುಣವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿಂದ ತಲೆದೋರಿದಂಥವು ಎಂಬ ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ಎಂದೂ ತಿಳಿಯಲಾರೆವು. ನೈಜ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಫಲವಂತಿಕೆಯಲ್ಲಿಯ ವಿಚಲನೆಗಳಂಥ ಇತರ ಕಾರಕಗಳಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಬೇಕಾದರೆ ಮೊದಲನೆಯವುಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುವ ಕಾರಕಗಳಿಗೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗೊಳ್ಳಲು ತಕ್ಕ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರಯೋಗದ ಪುನರಾವರ್ತನೆಯಿಂದ ಇದನ್ನು ಸಾಧಿಸುವೆವು—ಇದರ ರೂಪ ಅಥವಾ ಕ್ರಮ ಮೊದಲಿನದೇ, ಆದರೆ ಬೀಜದ ಬಗೆಗಳ ಬೇರೊಂದು ಜೋಡಣೆಯನ್ನು ನಿವೇಶನಗಳಲ್ಲಿ ಬಿತ್ತುತ್ತೇವೆ. ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ವೃಥಾ ಜಾಸ್ತಿ ಆಗದಿರುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಪುನರಾವರ್ತನೆಗಳನ್ನು 'ಸಂತುಲಿಸಬೇಕು.'

ಸಂತುಲಿತ ಪುನರಾವರ್ತನೆಗಳಲ್ಲಿಯ ಅಂತರ್ಗತ ಭಾವನೆ ಇಬ್ಬಗೆಯ ಉದ್ದೇಶವುಳ್ಳದ್ದು. ಮೊದಲನೆಯದು, ಒಂದೊಂದು ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿಯೂ ಅದೇ ಸಂಖ್ಯೆಯ ನಿವೇಶನಗಳಿರುವಂತೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪುನರಾವರ್ತನೆಯನ್ನೂ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳ ಪೂರ್ವನಿರ್ಧರಿತ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸುತ್ತೇವೆ. ಎರಡನೆಯದು, ಬಗೆಗಳ ಜೋಡಿಗಳ ನಡುವೆ ಎಲ್ಲ ಸಾಧ್ಯ ವೈದೃಶ್ಯ ದೊರೆಯುವಂತೆ ಮತ್ತು ಕನಿಷ್ಠ ಪುನರಾವರ್ತನೆಗಳಿರುವ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಸಮ ಪ್ರಾತಿನಿಧ್ಯ ದೊರಯುವಂತೆ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳ ಬಿಡಿ ನಿವೇಶನಗಳಿಗೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದು

ಪುನರಾವರ್ತನೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಬಗೆಗಳನ್ನು ನಿಗದಿಸುತ್ತೇವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಬೀಜದ a, b, c, d ಎಂಬ ನಾಲ್ಕು ಬಗೆಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಅವನ್ನು ಪ್ರತಿಯೊಂದರಲ್ಲಿಯೂ ಎರಡು ನಿವೇಶನಗಳಿರುವ ಎರಡು ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಬಿತ್ತಬಹುದು (ಚಿತ್ರ 7).

ಕ್ಷೇತ್ರ 1	*a*	*b*
ಕ್ಷೇತ್ರ 2	*c*	*d*

ಚಿತ್ರ 7

ಈ ಪರೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಬಗೆ a ಬಗೆ bಗೆ ಸಂಲಗ್ನಗೊಂಡು ಕ್ಷೇತ್ರ 1ರಲ್ಲಿಯೂ ಬಗೆ c ಬಗೆ dಗೆ ಸಂಲಗ್ನಗೊಂಡು ಕ್ಷೇತ್ರ 2ರಲ್ಲಿಯೂ ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಈ ಒಂಟಿ ಪುನರಾವರ್ತನೆಗೆ ಮಾತ್ರ ಸೀಮಿತಗೊಳಿಸಿದ್ದಾದರೆ aಯನ್ನು ಕುರಿತಂತೆ ಇನ್ನೆರಡು ಸಾಧ್ಯ ವೈದೃಶ್ಯಗಳು—aಗೆ ಎದುರಾಗಿ c ಮತ್ತು aಗೆ ಎದುರಾಗಿ d—ಅದೇ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಇರಲಾರವು. ಇವುಗಳಿಗೆ ಪ್ರಯೋಗಪ್ರಯತ್ನದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾನ ದೊರಕಿಸಿ ಕೊಡಲು, ಚಿತ್ರಗಳು 8 ಮತ್ತು 9ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ, ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿಯೂ ಬಗೆಗಳ ಬೇರೆ ಒಂದು ಜೋಡಣೆ ಇರುವ ಹಾಗೆ, ಕನಿಷ್ಠ ಪಕ್ಷ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಇನ್ನೆರಡು ಪುನರಾವರ್ತನೆಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪುನರಾವರ್ತನೆಯನ್ನೂ ಎರಡು ನಿವೇಶನಗಳ ಎರಡು ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಯತ್ನಿಸಲಾಗುವ ಮುಮ್ಮಡಿ ಪುನರಾವರ್ತನೆಗಳ ಇಂಥ ಒಂದು ಗಣ ಸಂತುಲಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ aಯಂಥ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಬಗೆ, ಈ ಮೂರು ಪುನರಾವರ್ತನೆಗಳ ಪೈಕಿ ಒಂದಲ್ಲ ಒಂದರಲ್ಲಿ, ಇತರ ಮೂರು ಬಗೆಗಳ ಜೊತೆ ಅದೇ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಅಷ್ಟೇ ಸಲ ಜೋಡಿಯಲ್ಲಿ ಬರುತ್ತದೆ.

ಕ್ಷೇತ್ರ 3	*a*	*c*
ಕ್ಷೇತ್ರ 5	*b*	*d*

ಚಿತ್ರ 8

ಕ್ಷೇತ್ರ 4	*a*	*d*
ಕ್ಷೇತ್ರ 5	*c*	*b*

ಚಿತ್ರ 9

ಈ ಉದಾಹರಣೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪುನರಾವರ್ತನೆಯೂ ಅದೇ ಸಂಖ್ಯೆಯ (2) ಕ್ಷೇತ್ರಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಅಂದಮಾತ್ರಕ್ಕೆ ಕೇವಲ ಭಾವನೆಯನ್ನು ನಿದರ್ಶಿಸಲು ರಚಿಸಲಾದ ಹೆಚ್ಚುಕಡಿಮೆ ಕ್ಷುದ್ರವಾದ ಈ ಉದಾಹರಣೆಯಲ್ಲಿಯಂಥ ಪರಿಪೂರ್ಣ ಸಂತುಲನೆಯನ್ನು ಯಾವಾಗಲೂ ಪಡೆಯುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗದು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪುನರಾವರ್ತನೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಅದೇ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳು ಬರುವುದನ್ನು 'ಸಹಿಸುವಷ್ಟು ತಾಳ್ಮೆ' ಪರೀಕ್ಷಿಸಲ್ಪಡಬೇಕಾದ ಬಗೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದರಲ್ಲಿಯೂ ಮೂರು ನಿವೇಶನಗಳಿರುವ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಏಳು ಬಗೆಗಳು ಪರೀಕ್ಷೆಗೊಳಪಡುವಾಗ, ಒಂದೊಂದರಲ್ಲಿ ಎರಡು ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಿರುವ ಮೂರು ಪುನರಾವರ್ತನೆಗಳಿಂದಲೂ (7ನ್ನು 3 ಭಾಗಿಸುವುದಿಲ್ಲವಾದ್ದರಿಂದ) ಅವಶ್ಯವಾಗಿ ಒಂಟಿಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನೊಳಗೊಂಡಿರುವ ನಾಲ್ಕನೆಯ ಪುನರಾವರ್ತನೆಯಿಂದಲೂ ತೃಪ್ತರಾಗಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇಂಥ ಆಲೇಖ್ಯ ಕೂಡ ವೈದೃಶ್ಯಗಳ ಎಲ್ಲ ಜೋಡಿಗಳಿಗೂ ಅದೇ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಸಮಾವಕಾಶ ಒದಗಿಸುವುದೆಂಬ ಅರ್ಥದಲ್ಲಿ ಸಂತುಲಿತವಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಇಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪುನರಾವರ್ತನೆ ಉಳಿದ ಮೂರು ಪುನರಾವರ್ತನೆಗಳಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಕ್ಷೇತ್ರದೊಡನೆ ವ್ಯವಹರಿಸಬೇಕಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಇದು ಅಪರಿಪೂರ್ಣ.

ಕೊನೆಯದಾಗಿ, ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಕಾರಕಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಒಂದು ಪ್ರಯತ್ನವನ್ನು ಅಥವಾ ಪುನರಾವರ್ತನೆಯನ್ನು ಆಗಗೊಳಿಸದಷ್ಟು ದೊಡ್ಡದಾಗಿರುವಾಗ—ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದೂ ಎರಡು ಮಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತಿರುವ ಹತ್ತು ಕಾರಕಗಳ ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ $2^{10} = 1024$ ನಿವೇಶನಗಳು ಅವಶ್ಯವಾದಾಗ—ಸಂಖ್ಯಾಕಲನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಆಂಶಿಕ ಅಥವಾ ಭಿನ್ನಾಂಕ ಪುನರಾವರ್ತನೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅಂದರೆ, ಕಾರಕಗಳ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಾಧ್ಯ ಜೋಡಣೆಗೆ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಹೂಟದಲ್ಲಿ ಒಂದು ನೆಲೆ ಒದಗಿಸುವುದರ ಬದಲಾಗಿ ಕೆಲವನ್ನು ಪೂರ್ತಿಯಾಗಿ ಕೈಬಿಡುತ್ತಾರೆ.

ಕಾರಣತಾ ಕಾರಕಗಳ ಅತಿ ಸಮೃದ್ಧಿಯಿಂದ ಶ್ವಾಸಬಂಧ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಎದುರಾದ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಅನಿವಾರ್ಯವಾಗಿ ಅನುಸರಿಸಬೇಕಾದ ಸ್ಥಾಲೀಪುಲಾಕನ್ಯಾಯ ವಿಧಾನಕ್ಕೆ ತರ್ಕಸಮ್ಮತಾಧಾರ ಕೊಡಲು ಭಿನ್ನಾಂಕ ಪುನರಾವರ್ತಿತಾಲೇಖ್ಯಗಳ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಮೊದಲು ಅಭಿವರ್ಧಿಸಿದವರು ಫಿನ್ನಿ. ಇತ್ತ ಬೋಸ್ ತಾವು ಆ ಮೊದಲು ಅನ್ವಯಿಸಿದ್ದ ಬೀಜಗಣಿತದ ಮತ್ತು ವಿಕ್ಷೇಪ ಜ್ಯಾಮಿತಿಯ ತತ್ಸಮ ಭಾವನೆಗಳು ಫಿನ್ನಿಯವರ ಭಿನ್ನಾಂಕ ಪುನರಾವರ್ತನ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ತಮ್ಮ ಸಂತುಲಿತ ಅಸಂಪೂರ್ಣಾಲೇಖ್ಯಗಳಿಗೆ ಕೊಂಡಿಸುವ ಹೊಕ್ಕುಳುಬಳ್ಳಿ ಎಂಬುದಾಗಿ ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟರು.

ಇವೆರಡರ ನಡುವಿನ ತಳಿಸಂಬಂಧವನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದುದರ ಒಂದು ಪರಿಣಾಮ ಸಂಪರ್ಕ ಸಿದ್ಧಾಂತದಲ್ಲಿ ಆಗಿರುವ ಕ್ರಾಂತಿಕಾರಕ ಶೋಧ. ಅನೇಕ ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿ 'ಟೋಲ್–ಸ್ರೇಡ್' ದೂರವಾಣಿ ಮಂಡಲಗಳೆಂಬುದಾಗಿ ಪರಿಚಿತ

ವಾಗಿರುವ ಮಂಡಲಗಳ ಮೂಲಕ ಸಂದೇಶಗಳನ್ನು ಬಿತ್ತರಿಸುವಲ್ಲಿ ಗಮನಾರ್ಹ ಸುಧಾರಣೆ ಸಾಧಿಸಲು ಈಚೆಗೆ ಈ ಶೋಧವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ.

ಎಲ್ಲ ಸಂಪರ್ಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳೂ ಮಾರ್ಕೋನಿ ಉಪಜ್ಞಿಸಿದ ಮತ್ತು ದೂರಲೇಖ ಸಂಜ್ಞಾಕಾರ ಅನುಸರಿಸುವ ಅನುವಾದ ವಿಧಾನದ ಸುಧಾರಣೆ ಮಾತ್ರ. ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಂದೇಶವನ್ನೂ ಪ್ರೇಷಣೆಗೆ ಮೊದಲು ಪೂರ್ವನಿರ್ಧರಿತ ಸಂಕೇತಾನುಸಾರ ಗೀಟು ಮತ್ತು ಚುಕ್ಕಿ ಎಂಬ ಪ್ರತೀಕಗಳ ಒಂದು ಕ್ರಮಶ್ರೇಣಿಯಾಗಿ ಅನುವಾದಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಸಂಪರ್ಕ ಎಂಜಿನಿಯರುಗಳ ಪರಿಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ 'ಗಲಭೆ'ಯ ಅಸ್ತಿತ್ವದ ದೆಸೆಯಿಂದ, ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಗೀಟಾಗಿ ಪ್ರೇಷಿಸಲಾದ ಒಂದು ಪ್ರತೀಕ ಕೆಲವೇಳೆ ಚುಕ್ಕಿಯಾಗಿ ಅಭಿಗ್ರಹಿಸಲ್ಪಡಬಹುದು, ಮತ್ತು ವಿಪರ್ಯಯವಾಗಿ. ಹೀಗಾದಾಗ ಸಂದೇಶ ದೋಷಯುಕ್ತವಾಗಿದೆ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ.

ಟೋಲ್-ಗ್ರೇಡ್ ನಾಳಿಗಳ ಮೂಲಕ ಪ್ರೇಷಣದರಗಳು ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 1,500ರಿಂದ 2,000ದ ವರೆಗೆ ಗೀಟುಗಳು ಚುಕ್ಕಿಗಳು ಇರುವಾಗ ದೋಷ ಸರಾಸರಿಯಲ್ಲಿ ಮಿನಿಟಿಗೊಮ್ಮೆ ತಲೆಹಾಕುತ್ತದೆ—ಅಂದರೆ ಸುಮಾರು 1,00,000 ಗೀಟುಗಳ ಚುಕ್ಕಿಗಳ ಪ್ರೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಒಮ್ಮೆ. 'ಸಂತುಲಿತ', 'ಅಸ್ತವ್ಯಸ್ತಗೊಳಿಸಲ್ಪಟ್ಟ', ಮತ್ತು 'ಆಂಶಿಕವಾಗಿ ಪುನರಾವರ್ತಿತ' ಆಲೇಖ್ಯಗಳಿಗೆ ತಾವು ಅನ್ವಯಿಸಿದ ಸಂಕುಲ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಮತ್ತು ವಿಕ್ಷೇಪ ಜ್ಯಾಮಿತಿಯ ಅಮೂರ್ತ ಭಾವನೆಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಬೋಸ್ ರೂಪಿಸಿದ ನೂತನ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ದೋಷ 300 ವರ್ಷಗಳಿಗೊಮ್ಮೆ ಎನ್ನುವಷ್ಟು ಅತ್ಯಪೂರ್ವವಾಗಿ ತಲೆಹಾಕಬಹುದು, ಅಷ್ಟೆ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದಲೇ ಇವರ ಆಲೇಖ್ಯವನ್ನು ಮಸ್ಸಾಚುಸೆಟ್ಸ್ ಕೇಂಬ್ರಿಜಿನ ಮಸ್ಸಾಚುಸೆಟ್ಸ್ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಟೆಕ್ನಾಲಜಿಯಲ್ಲಿಯ ಲಿಂಕನ್ ಲ್ಯಾಬೊರೇಟರಿ ಅಷ್ಟೊಂದು 'ಲೋಭ'ದಿಂದ ಸೆಳೆದುಕೊಂಡದ್ದು.

ವ್ಯಾಪಕವೂ ವೈವಿಧ್ಯಮಯವೂ ಆದ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳ ನಡುವೆ ಬೋಸ್ ಸಾಧಿಸಿದ ಈ ಏಕೀಕರಣ, ಜ್ಯಾಮಿತಿಯ 'ಬಿಂದು'ವಿನ ಸಿಂಧುಸಾಮರ್ಥ್ಯದಿಂದ ಹೊಮ್ಮಿದುದಾಗಿದೆ. ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳ ತೀರ ನಿಮ್ನ ತಳದಲ್ಲಿ ಬಿಂದುವಿನ ಆರಂಭ. ಇಲ್ಲಿ ಇದಕ್ಕೆ "ಸ್ಥಾನ ಉಂಟು, ಮಾನ ಇಲ್ಲ" ಎಂಬಂಥ ಅಮೂರ್ತಸ್ಥಿತಿ. ಈ ವಾಮನ ಬೆಳೆದು ತ್ರಿವಿಕ್ರಮನಾಗಿ ಇಂದು ಸಮಸ್ತ ಗಣಿತಪ್ರಪಂಚದ ಆಧಾರಸ್ತಂಭವಾಗಿದ್ದಾನೆ. ಒಬ್ಬ ಗಣಿತಜ್ಞನ ಕಲ್ಪನೆಯಲ್ಲಿರುವ ಯಾವುದೋ ಕಾಲ್ಪನಿಕಾಕಾಶದಲ್ಲಿಯ 'ಬಿಂದು', ಮಾಪನೆಗೆ ದೊರೆಯುವ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಎಲ್ಲ ವಸ್ತುಗಳನ್ನೂ—ಚರಕಣಗಳ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯೊಂದರ ಗತ್ಯಾತ್ಮಕ ಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ತೊಡಗಿ ಫೋರ್ಡ್‌ನ ವಾಣಿಜ್ಯೋದ್ಯಮ ಆಡಳಿತೆಯ ವರೆಗೆ—ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದೆಂಬ ವಾಸ್ತವಾಂಶದ ಮೇಲೆ ಬಿಂದುವಿನ ಈ ಸರ್ವಲೇಲಿಹ್ಯ ಹನುಮಂತವೃದ್ಧಿ ನಿಂತಿದೆ.

ಹ್ಯಾಮಿಲ್ಟನ್, ಜಾಕೊಬಿ, ಗಿಬ್ಸ್ ಮತ್ತು ಇತರರು ಚರಕಣಗಳ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ

ಗತ್ಯಾತ್ಮಕ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಗಣಿತಜ್ಞನ ಕಲ್ಪನೆಯ ಬಹು ಆಯಾಮಗಳ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಬಿಂದುವಾಗಿ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತ ಗತಿವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಪೂರ್ತಿಯಾಗಿ ಅತ್ಯತೀತಾಕಾಶದಲ್ಲಿ ಜ್ಯಾಮಿತಿಯಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸಿದರು. ಇವರ ಜಾಡು ಅನುಸರಿಸಿ ಫಿಶರ್ ದತ್ತ ಸಮಷ್ಟಿಯೊಂದರಿಂದ ಯಾದೃಚ್ಛಿಕವಾಗಿ ಆಯ್ದ ಪ್ರತಿಚಯಗಳನ್ನು ಇಂಥ ಅಮೂರ್ತಾಕಾಶಗಳಲ್ಲಿ ಬಿಂದುಗಳಾಗಿ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವ ದಿಟ್ಟ ಹೆಜ್ಜೆ ಇಟ್ಟರು.

ಜ್ಯಾಮಿತೀಯ ಪರಿದೃಷ್ಟಿ ಮೂಲಕ ಪ್ರತಿಚಯನ ಸಿದ್ಧಾಂತದಲ್ಲಿ ಫಿಶರ್ ಸಾಧಿಸಿದ ದೈತ್ಯ ದಾಪನ್ನು ಮಹಲನೊಬಿಸ್ ಗಮನಿಸಿದರು. ಸಂಖ್ಯಾಕಲನಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಸಮರ್ಥರನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ಬೆಂಬಲಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಎತ್ತಿದ ಕೈ ಆಗಿದ್ದ ಅವರು, 1932ರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಂಜೆ ತಮ್ಮ ಕಾರನ್ನು ನೇರ ಬೋಸರ ಮನೆಬಾಗಿಲಿಗೆ ಓಡಿಸಿ, ತಾವು ಹೊಸತಾಗಿ ಸ್ಥಾಪಿಸಿದ್ದ ಸ್ಟ್ಯಾಟಿಸ್ಟಿಕಲ್ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟಿಗೆ ಇವರು ಭಾಗಕಾಲದ ಸಂಶೋಧಕರಾಗಿ ಬಂದುಸೇರಿ, ಫಿಶರ್ ವಿಸ್ಮಯಕರವಾಗಿ ಸಾಧಿಸಿದ ಸೀಮೋಲ್ಲಂಘನದ ತರುವಾಯವೂ ಪರಿಹಾರವಿಲ್ಲದೆ ಉಳಿದಿದ್ದ ಅನೇಕ ಪ್ರತಿಚಯನಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಬಿಡಿಸಿಕೆಗೆ ಉನ್ನತ ಜ್ಯಾಮಿತಿಯನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸಬೇಕೆಂದು ಆಹ್ವಾನವಿತ್ತರು. ಈ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಫಿಶರ್ ಅವರ ಶಿವಧನುಸ್ಸನ್ನು ಬಗ್ಗಿಸಬಲ್ಲ ಏಕೈಕ ಶ್ರೀರಾಮನೆಂದರೆ ಸಂಶೋಧಕ ಬೋಸ್ ಒಬ್ಬರೇ ಎಂದು ಮಹಲನೊಬಿಸರಿಗೆ ವೇದ್ಯವಾಗಿದ್ದುದರಿಂದಲೇ ಈ ಕರೆಯನ್ನು ನೀಡಿದುದಾಗಿತ್ತು. ಬೋಸ್–ಬ್ಲಾಶ್ಕಿ ಪ್ರಮೇಯವೆಂಬ ಹೆಸರಿನಿಂದ ಈಗ ಜ್ಯಾಮಿತಿಯ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳಲ್ಲಿ ಸೇರಿಹೋಗಿರುವ ವಿಶಿಷ್ಟ ಪ್ರಮೇಯವನ್ನು ಬೋಸ್ ಆ ಮೊದಲೇ ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿ ಬಹು ಆಯಾಮಗಳ ಜ್ಯಾಮಿತಿಯಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಮೊಹರನ್ನು ಛಾಪಿಸಿದ್ದರು. ಸಂತುಲಿತಾಲೇಖ್ಯಗಳಿಂದ ತೊಡಗಿ ದೋಷ ಶುದ್ಧೀಕಾರಕ ಸಂಕೇತಗಳ ವರೆಗಿನ ಸಂಖ್ಯಾಕಲನಾತ್ಮಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಪೂರ್ಣ ಸ್ವರಗ್ರಾಮವನ್ನು ಬೋಸ್ ಬೆರಗುಗೊಳಿಸುವ ಬೀಸು, ಬಳುಕು ಮತ್ತು ತಾಕತ್ತುಗಳಿಂದ ಜ್ಯಾಮಿತಿಯ ಒಂದು ಸಮಸ್ಯೆಯಾಗಿ ಸಂಕ್ಷೇಪಿಸಿ ಮಹಲನೊಬಿಸರ ಭವಿಷ್ಯಾಕಾಂಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಾತೀತವಾಗಿ ಈಡೇರಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಬೋಸ್ ಇದನ್ನು 'ವೇದಿಕೆ' ಸಮಸ್ಯೆಯೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಇದು ಆಲಿಂಗಿಸುವ ಸಮಸ್ತ ಸಮಸ್ಯೆಗಳೂ ಸಾಂತ ಅಮೂರ್ತಾಕಾಶವೊಂದರಲ್ಲಿ ಗರಿಷ್ಠ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಬಿಂದುಗಳನ್ನು, ಇವುಗಳ ಪೈಕಿ n ಎಂಬ ಯಾವುದೇ ಪೂರ್ವ ನಿರ್ಧರಿತ ಸಂಖ್ಯೆ 'ಅಧೀನ'ವಾಗಿರದಂತೆ, ಪತ್ತೆಹಚ್ಚುವುದಕ್ಕೆ ಸಮಾನವಾಗುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ $n=3$ ಆದರೆ ಯಾವ ಮೂರು ಬಿಂದುಗಳೂ ಒಂದೇ ಗೆರೆಯ ಮೇಲಿರಬಾರದು. ಹೀಗಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಇವುಗಳ ಪೈಕಿ ಎರಡು ಮಾತ್ರ ಆ ಗೆರೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತವೆ, ಮತ್ತು ಮೂರನೆಯದು ಕೂಡ ಅದರ ಮೇಲೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಅಂದ ಮೇಲೆ ಈ ಮೂರು ಬಿಂದುಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲವೆಂದಾಯಿತು. nನ ಬೆಲೆ ನಾಲ್ಕು ಆಗಿರುವಾಗ ಯಾವ ನಾಲ್ಕು ಬಿಂದುಗಳೂ, ಅವುಗಳ

ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯವನ್ನು ಸ್ಥಿರೀಕರಿಸಲು, ಸಮತಲದ ಮೇಲಿರಬಾರದು. ಹೀಗೆಯೇ ಮುಂದುವರಿಯಬಹುದು.

ಬೋಸ್ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿದ ತರುಣ ಪ್ರತಿಭೆ ಮುಂದೆ ಪಕ್ವಫಲವಾಗಿ ಮೆರೆದರೂ ಆಗ ಮಾತ್ರ ಅವರು ಮಹಲನೋಬಿಸರ ಆಹ್ವಾನವನ್ನು ಅಂಗೀಕರಿಸಲು ಹಿಂದೆಮುಂದೆ ನೋಡಿದ್ದರು. ಅಂದು ಸಂಖ್ಯಾಕಲನವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಕುರಿತಂತೆ ಮಗ್ನರಾಗಿದ್ದ ಬೋಸ್ ಆಳವರಿಯದ ನೀರಿಗಿಳಿದರೆ ಹತೋಟಿತಪ್ಪಿಹೋದೀತೆಂದು ಅಳುಕಿದ್ದು ಸಹಜವೇ. ಈ ಅಳುಕು ಅಥವಾ ಹಿಂಜರಿತ ಅವರ ಆರ್ಜವ ಯಾವ ಮಟ್ಟದ್ದು ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ಬರೆದ ಮಹಾಭಾಷ್ಯ. ಏಕೆಂದರೆ ಒಂದು ಕೆಲಸವನ್ನು ತಾನು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ನಿಭಾಯಿಸಬಲ್ಲೆನೆಂದು ಅವರಿಗೆ ಮನವರಿಕೆಯಾದ ಹೊರತು ಅದನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳುವಂತೆ ಅವರನ್ನು ಒಪ್ಪಿಸಲು ಯಾರಿಂದಲೂ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ—ಆ ದಿನಗಳಂದು ಅವರ ಹಾದಿಯು ಸೇರ ಬಂದ ಯಾವುದೇ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಭಾವನೆ ಅವರಿಗೆ ತುರ್ತಿನ ಅಗತ್ಯವಾಗಿತ್ತೆಂಬ ಸಂಗತಿ ಅಲಾಯಿದ. ಏಕೆಂದರೆ ಬಾಲ್ಯದಿಂದಲೂ ಬದುಕಿಗಾಗಿ ನಡೆಸಬೇಕಾಗಿದ್ದ ಕಡು ಹೋರಾಟದಿಂದ ಅವರಿನ್ನೂ ಹೊರಬಂದಿರಲಿಲ್ಲ. ಎಳೆಹರೆಯದಲ್ಲೇ ಹೆತ್ತವರನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡು ನಿರ್ಗತಿಕರಾದ ಅವರು ಸ್ವಂತ ಪ್ರತಿಭೆಯ ಬಲದಿಂದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿವೇತನಗಳನ್ನು ಪಡೆದು ಅಲ್ಲಿಂದಲ್ಲಿಗೆ ಕಾಲೇಜ್ ಶಿಕ್ಷಣ ಮುಗಿಸಲು ಸಮರ್ಥರಾಗಿದ್ದರು ಮಾತ್ರ.

ಇದೊಂದು ಕುಳಿಗಾಳಿ. ಇದರಿಂದ ಯಾರಿಗೂ ಸುಖವಿಲ್ಲ. ಬೋಸರ ಬಗೆಗೆ ಇದು ಅಧಿಕ ಕಷ್ಟತರವಾಗಿದ್ದರೂ ಕಡಿಮೆ ಉಗ್ರತರವಾಗಿತ್ತು. ಅವರ ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಜೀವನದ ಕುಡಿ ಬೇರುಗಳನ್ನು ಪದೇ ಪದೇ ಮೊಟಕುಗೊಳಿಸುವಂತೆ ತೀಕ್ಷ್ಣವಾಗಿ ಬೀಸುತ್ತಿತ್ತು. ಆದರೆ ಅವರಿಗೆ ಗಣಿತದ ಹೆಚ್ಚುಕಡಿಮೆ ಎಲ್ಲ ಶಾಖೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಗಮನಾರ್ಹ ಪರಿಣತಿ ಗಳಿಸಲು ಜೊತೆಯಲ್ಲೇ ನೆರವಾಯಿತು ಕೂಡ. ಶಾಲಾದಿನಗಳಿಂದಲೂ ಅವರು ಶುದ್ಧ ಗಣಿತದ ನಿರ್ಮಲ ಸಲಿಲ ಪಾನದಿಂದ ಪುನೀತರಾಗಬೇಕೆಂದು ಬಯಸಿದ್ದರೂ ಅವರಿಗೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿವೇತನವನ್ನು ಮಂಜೂರಿಸಿದ್ದ ಡೆಹಲಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ ಆಗ ಶುದ್ಧ ಗಣಿತಬೋಧನೆಯ ಏರ್ಪಾಡು ಇರಲಿಲ್ಲವಾಗಿ ಎಂ.ಎ. ಪರೀಕ್ಷೆಗೆ ಅನ್ವಿತ ಗಣಿತವನ್ನು ಅಭ್ಯಸಿಸುವುದು ಅನಿವಾರ್ಯವಾಯಿತು.

ಶುದ್ಧ ಗಣಿತಾಧ್ಯಯನ ಮಾಡಬೇಕೆಂಬ ತಮ್ಮ ಹಂಬಲದ ಪೂರೈಕೆಗಾಗಿ ಅವರು ದೆಹಲಿಯಿಂದ ಕಲ್ಕತ್ತಕ್ಕೆ ಬಿಡಿಗಾಸೂ ಇಲ್ಲದೆ ವಲಸೆಹೋದರು. 1920 ರ ದಶಕದ ಅಂತಿಮ ವರ್ಷಗಳು, ಆರ್ಥಿಕ ಮುಗ್ಗಟ್ಟಿನ ಘಾತಕ ದಿನಗಳು. ಬಾಳ್ವೆ ಹೇಗೆ? ಖಾಸಗಿ ಪಾಠ ಹೇಳಿ ಹಣ ಸಂಪಾದಿಸುವುದರಿಂದ. ಸರಿ, ಬೋಸ್ ಈ ಮಾರ್ಗ ಹಿಡಿದರು. ಆದರೆ ಎಂ.ಎ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಒಂದು ತಂಡವನ್ನು ಕಲೆಹಾಕುವ ತನಕ ಅವರನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಿದ್ದು ಕೆಲವು ದಾನಿಗಳ ಔದಾರ್ಯವೊಂದೇ. ತಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಆಯ್ದುಕೊಳ್ಳಲು ಅಪೇಕ್ಷಿಸಿದ್ದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಗಣಿತ ವಿಭಾಗವನ್ನೂ ಬೋಸ್

ಮನನ ಮಾಡಿಕೊಂಡು ಅವರಿಗೆ ಪಾಠ ಹೇಳಬೇಕಾಗಿತ್ತು. ಈ ಜ್ಞಾನಯಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಒಮ್ಮೆ ಅವರು ಒಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗೆ ಬೋಧಿಸಲೋಸ್ಕರ ಸಂಖ್ಯಾಕಲನವಿಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಕೂಡ ತಿಣಕಬೇಕಾಯಿತು.

ಸಂಖ್ಯಾಕಲನವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ತಾವು ಗಳಿಸಿದ್ದ ಈ ಸ್ಥೂಲ ಜ್ಞಾನದಿಂದ ಉತ್ತೇಜಿತರಾಗಿ ಅವರು ಮಹಲನೊಬಿಸರ ಆಹ್ವಾನವನ್ನು ಅಂಗೀಕರಿಸಿದ್ದಾಗಿತ್ತು. ಆ ನಿರ್ಣಾಯಕ ಮಹೂರ್ತದಿಂದ 1949ರಲ್ಲಿ ಅವರು ನಾರ್ತ್ ಕರೆಲೀನಕ್ಕೆ ವಲಸೆ ಹೋಗುವ ತನಕ ಸ್ಟ್ಯಾಟಿಸ್ಟಿಕಲ್ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟಿನ ಸಮರ್ಥ ಸಂಶೋಧಕ ಪಂಥವೊಂದರ ಅಭಿಷಿಕ್ತ ಧುರೀಣರಾಗಿದ್ದರು. ಈ ಪಂಥದ ಕೃತಿ ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಖ್ಯಾತಿ ಗಳಿಸಿದ್ದು ನ್ಯಾಯವಾಗಿಯೇ ಇದೆ.

ವಿದೇಶಕ್ಕೆ ನಿರ್ಗಮಿಸಿದ ತರುವಾಯ ಅವರು ಸಂಖ್ಯಾಕಲನವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿಯ ತಮ್ಮ ಸಂಶೋಧನೆಯನ್ನು ಇನ್ನಷ್ಟು ತೀವ್ರಗತಿಯಿಂದ ಮುಂದುವರಿಸಿಕೊಂಡು ಬಂದಿದ್ದಾರೆ. ಸಂತುಲಿತ ಅಸಂಪೂರ್ಣ ಆಲೇಖ್ಯಗಳು, ಸಂಕೇತನ, 'ಪೇರಿಕೆ' ಮತ್ತು ಆಯ್ಲರನ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಇವನ್ನು ಕುರಿತು ಅವರು ಮಾಡಿರುವ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಉತ್ತರಾರ್ಧ, ತತ್ರಾಪಿ ಕೊನೆಯಕೃತಿ, ಅವರನ್ನು ಒಂದೇ ಒಂದು ಹನುಮಂತ ನೆಗೆತದಲ್ಲಿ ವರ್ತಮಾನಕಾಲದ ಮಹಾಗಣಿತವಿದರ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ನಿಲ್ಲಿಸಿದೆ.

ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಬೇರೆಲ್ಲಿಯೂ ಕಂಡುಬರದ ಮುಕ್ತ ಪರಿಸರ—ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯ ಮತ್ತು ಸ್ವೇಚ್ಛೆಯಂತೆ ವಿವಿಧ ಆಸಕ್ತ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ವಿಹರಿಸಲು ಸೌಲಭ್ಯ — ಅಮೆರಿಕದ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಅಂತರ್ಗತವಾಗಿರುವುದರಿಂದಲೇ ಬೋಸ್ ನಮ್ಮ ಸಾಂಸ್ಕೃತಿಕ ಪರಂಪರೆಗೆ ಪೂರ್ಣ ನಿಷ್ಠರಾಗಿದ್ದರೂ, ತಮ್ಮ ಹಳೆಯ ಹರವಿನಿಂದ ಬೇರು ಕಿತ್ತು ಆ ಹೊಸ ಹಸಿರಿಗೆ ಹೋಗುವುದು ಅನಿವಾರ್ಯವಾಯಿತು. ಆದರೆ ನಮ್ಮ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯೋತ್ತರ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮೊಳಗು ನಿನದಿಸುತ್ತಿದ್ದಾಗಲೇ ಅವರು ತಮ್ಮ ಮಾತೃಭೂಮಿಯಿಂದ ನಿರ್ಗಮಿಸಲು ನಿರ್ಧರಿಸಿದ್ದು ರಾಷ್ಟ್ರಕ್ಕೆ ಅಪಾರ ನಷ್ಟ. ಈಗ ಅವರು ನಾರ್ತ್ ಕರೆಲೀನದಿಂದ ಭಾರತಕ್ಕೆ ತಂದು ನಮ್ಮ ನಡುವೆ, ಅಂದರೆ ಅವರ ವಿದ್ಯಾಮಾತೆ ಸ್ಟ್ಯಾಟಿಸ್ಟಿಕಲ್ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟಿನಲ್ಲಿ, ನಾಟಿಹಾಕಲಿರುವ 'ಕಾಂಬಿನೆಟೋರಿಯಲ್ ಗಣಿತಸಸಿಗಳನ್ನು ಅವರ ತತ್ಪೂರ್ವದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೂ ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳೂ ಪೋಷಿಸಿ ಅವು ಪಲ್ಲವಿಸಿ ಪುಷ್ಪಿಸಿ ಫಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿದರೆ ಈ ನಷ್ಟ ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗಾದರೂ ಭರ್ತಿ ಆಗಬಹುದು.

ರಾಜ್‌ಚಂದ್ರ ಬೋಸ್

ಜನನ	....	19 ಜೂನ್ 1901
ಶಿಕ್ಷಣ	....	ಎಂ.ಎಸ್‌ಸಿ., ಕಲ್ಕತ್ತ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ ಡಿ.ಲಿಟ್., ಕಲ್ಕತ್ತ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ
1930–34	....	ಗಣಿತೋಪನ್ಯಾಸಕಾರ, ಅಶುತೋಷ್ ಕಾಲೇಜ್, ಕಲ್ಕತ್ತ
1934–40	....	ಸ್ಟ್ಯಾಟಿಸ್ಟಿಶಿಯನ್, ಇಂಡಿಯನ್ ಸ್ಟ್ಯಾಟಿಸ್ಟಿಕಲ್ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್, ಕಲ್ಕತ್ತ
1942–49	....	ಸ್ಟ್ಯಾಟಿಸ್ಟಿಶಿಯನ್, ಮತ್ತು ಮುಂದೆ, ಸ್ಟ್ಯಾಟಿಸ್ಟಿಕ್ಸ್ ವಿಭಾಗದ ಮುಖ್ಯಸ್ಥ, ಕಲ್ಕತ್ತ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ
1947	....	ಸಂದರ್ಶನ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕ, ಕೊಲಂಬಿಯಾ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ, ಯು.ಎಸ್.ಎ.
1949	....	ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕ, ನಾರ್ತ್ ಕರೆಲೀನ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ, ಯು.ಎಸ್.ಎ.

ಡಾ. ಎಚ್. ಮುಹಮ್ಮದ್*

ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯಾ ಕ್ರಿಯೆಯ ಮೇಲೆ ಅಡ್ರಿಯಾಮೈಸಿನ್ನಿನ ಪ್ರಭಾವ**

ಮನುಷ್ಯನಿಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಮಾರಕವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಿರುವ ಬೇನೆಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಒಂದೆಂಬುದನ್ನು ಈಗ ಜನಸಾಮಾನ್ಯರೂ ಬಲ್ಲರು. ರೋಗವನ್ನು ಹತೋಟಿಯಲ್ಲಿರಿಸಿ ಅದರ ಮೂಲವನ್ನೇ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನಾಶಮಾಡಬಲ್ಲ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ಇನ್ನೂ ಗೊತ್ತಾಗದಿರುವುದು ಇದಕ್ಕೆ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣ. ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿವರ್ಷ ಹೆಚ್ಚುಕಡಿಮೆ 370,000 ಹೊಸ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಕೇಸುಗಳು ಪತ್ತೆಯಾಗುವುದು ಮಾತ್ರವಲ್ಲ ಸಾಧಾರಣ 300,000 ಜನ ಆದರಿಂದ ಸಾಯುತ್ತಾರೆ ಎಂದು ತಿಳಿದಿದೆ. (ರಾವ್ ಮತ್ತು ಶಿವಾಡೆ ಇಂಡಿಯನ್ ಜರ್ನಲ್ ಆಫ್ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ 1976) ಅದೇಕೆ, ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿಯೇ ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ಅತ್ಯಂತ ಮುಂದುವರಿದುದೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲ್ಪಡುವ ಉ. ಅಮೆರಿಕದಲ್ಲಿ ವರ್ಷವೊಂದಕ್ಕೆ 650,000 ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಕೇಸುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುತ್ತಾರೆಂದ ಮೇಲೆ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ನ ಭಯಾನಕತೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಎರಡು ಮಾತಿಲ್ಲ.

ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಎಂಬುದು ಒಂದೇ ಒಂದು ಬಗೆಯ ರೋಗವಲ್ಲ. ಅದರಲ್ಲಿ ನೂರಾರು ತರಗಳಿವೆ. ಅಂಗಾಂಗ ಅಥವಾ ಅಂಗಾಂಶವೊಂದಕ್ಕೆ ಸೀಮಿತವಾಗಿರುವುವೂ ಇವೆ. ಸೀಮಿತವಾಗಿರದೆ ಹರಡಿಕೊಳ್ಳುವಂತಹವೂ ಇವೆ. ಮೇರೆ ಮೀರುವ ಅಸಾಮಾನ್ಯ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮತ್ತು ಅತಿಶೀಘ್ರ ವಿಭಜನೆ ಇವು ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಕೋಶಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಂಡ ಜೀವಕೋಶಗಳ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುಣಗಳು. ಸಾಮಾನ್ಯ ಜೀವಕೋಶವೊಂದು ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಕೋಶವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಾಡಾಗಲು ಕಾರಣ ಒಂದಲ್ಲ, ಹಲವಾರು. ಹೀಗಾಗಿ ಈ ರೋಗವನ್ನು ನಿರ್ಮೂಲಿಸುವಲ್ಲಿ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಬಗೆಯ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯನ್ನು ಇನ್ನೂ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಆಗಿಲ್ಲ. ಶಸ್ತ್ರಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಕೆಲವು ಬಗೆಯ 'ಕ್ಯಾನ್ಸರ್'ಗಳನ್ನು ಕಿತ್ತುಹಾಕಬಹುದಾದರೆ ಇನ್ನು ಕೆಲವನ್ನು 'ವಿಕಿರಣ' ಚಿಕಿತ್ಸೆಯಿಂದ

---

* ಡಾ. ಎಚ್. ಮುಹಮ್ಮದ್, ಅಧ್ಯಾಪಕ ವಿಜಯಾ ಕಾಲೇಜು, ಮುಲ್ಕಿ ದ.ಕ.

** ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಮಂದಿರ, ಬೆಂಗಳೂರು ಇಲ್ಲಿ, 1981ರಲ್ಲಿ ಸಲ್ಲಿಸಿದ ಮಹಾಪ್ರಬಂಧದ ಸಾರಾಂಶ.

ಮಾತ್ರ ತಡೆಗಟ್ಟಬಹುದು. ಆದರೆ ದೇಹದ ಹಲವು ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಹರಡುತ್ತಿರುವ ಕ್ಯಾನ್ಸರನ್ನು ಹತೋಟಿಗೆ ತಂದು ನಾಶಮಾಡಲು ಈ ಎರಡೂ ಚಿಕಿತ್ಸಾ ಕ್ರಮಗಳಿಂದ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳ ಉಪಯೋಗವೊಂದೇ ದಾರಿ.

ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ರೋಗ ನಿರ್ಮೂಲನಕ್ಕೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿ ನೋಡಿದ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳು ನೂರಾರು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಹಲವು ರಾಸಾಯನಿಕಗಳು ಕೆಲವು ಬಗೆಯ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ತಡೆದು ನಾಶಮಾಡುವುದರಲ್ಲಿ ಸಫಲತೆಯನ್ನು ಪಡೆದಿವೆ. ಸೈಕ್ಲೋಫಾಸ್ಫಾಮೈಡ್, ಬ್ಯುಸಲ್ಫಾನ್, ಮಿಥೊಟ್ರೆಕ್ಸೇಟ್, ಫ್ಲೂರೋಯುರಾಸಿಲ್, ವಿನ್‌ಬ್ಲಾಸ್ಟಿನ್, ಆಕ್ಟಿನೋಮೈಸಿನ್, ಮೈಟೋಮೈಸಿನ್ ಮೊದಲಾದುವು ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬಳಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಇವೆಲ್ಲಾ ವಿಷಕಾರೀ ವಸ್ತುಗಳಾಗಿರುವುದರಿಂದ, ರೋಗಿಯ ದೇಹದ ಮೇಲೆ ಅನಿವಾರ್ಯವಾಗಿ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಬಳಕೆಗೆ ಬಂದಂತಹ ಮದ್ದುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದುವು ಅಂತ್ರಸೈಕ್ಲೀನ್ ಜಾತಿಗೆ ಸೇರಿದ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಎಬಯಾಟಿಕ್ಸ್‌ಗಳು ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಕಂಡು ಬಂದುದೇ ಅಡ್ರಿಯಾಮೈಸಿನ್ (adriamycin). ಸ್ಟ್ರೆಪ್ಟೋಮೈಸಿಸ್ ಪ್ಯೂಸೆಟಿಯಸ್ ಎಂಬ ಒಂದು ಜಾತಿಯ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಿಂದ ಅದನ್ನು ಅರ್ಕಮೋನ್ ಎಂಬ ಇಟಲಿಯ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಮೊತ್ತಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ 1961 ರಲ್ಲಿ ಪಡೆದುಕೊಂಡು ಅದಕ್ಕೆ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ನಿರ್ಮೂಲನಶಕ್ತಿಯಿರುವುದನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಮುಖಾಂತರ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದನು. ಕೋಶಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿರುವ ಅನುವಂಶೀಯ ವಸ್ತು ಡಿ.ಎನ್.ಎ. (DNA) ಅಣುಗಳ ಎರಡು ಎಳೆಗಳ ನಡುವೆ ಸೇರಿ ಆ ಎಳೆಗಳು ದೂರ ಸರಿಯದಂತೆ ಮಾಡುವ ವಿಶೇಷಗುಣದಿಂದಾಗಿ ಅಡ್ರಿಯಾಮೈಸಿನ್, ಜೀವಕೋಶ ವಿಭಜಿಸದಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ವಿಭಜನೆ ತಡೆಗಟ್ಟಿದರೆ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಹತೋಟಿಗೆ ಬಂದಂತೆ!

ಅಡ್ರಿಯಾಮೈಸಿನ್ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಹಲವು ಬಗೆಯ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ರೋಗಗಳನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನಿವಾರಿಸುತ್ತದೆಂಬುದು ಮನದಟ್ಟಾದ ಮೇಲೆ, ಅದನ್ನು ಮನುಷ್ಯನ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಲಾರಂಭಿಸಿದರು. ಅತ್ಯಂತ ಆಶಾದಾಯಕ ಫಲಿತಾಂಶಗಳೂ ಕಂಡುಬಂದುವು. ಅಮೇರಿಕಾ, ರಷ್ಯಾ, ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್, ಇಟಲಿ ಮತ್ತು ಜಪಾನ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಅಡ್ರಿಯಾಮೈಸಿನ್ನಿನ ಬಳಕೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಯಿತು. ಇನ್ನೇನು ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ಗೆ ತಕ್ಕ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ದೊರೆಯಿತೆಂದು ಭಾವಿಸುತ್ತಿದ್ದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಅತಿ ನಿರಾಶಾದಾಯಕ ಸುದ್ದಿ ಕಾದಿತ್ತು! ಅಡ್ರಿಯಾಮೈಸಿನ್ ಚಿಕಿತ್ಸೆಗೊಳಪಟ್ಟು ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ನಿಂದ ಚೇತರಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದ ರೋಗಿಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವರು ಅನಾಮತ್ತಾಗಿ ತೀವ್ರ ಹೃದಯಾಘಾತಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗಿ ಸತ್ತರು. ಸತ್ತವರ ಹೃದಯಾಂಗವನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದಲ್ಲಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದಾಗ ಎಣಿಸಿರಲಾರದ ವಿಚಾರ ಬೆಳಕಿಗೆ ಬಂತು. ಹೃದಯದ ಸ್ನಾಯುಕೋಶಗಳೆಲ್ಲಾ ದುರ್ಬಲಗೊಂಡದ್ದು ಮಾತ್ರವಲ್ಲ ಹಲವು

ಕಡೆ ಸ್ನಾಯುಕೋಶಗಳು ಸಂಪೂರ್ಣ ನಶಿಸಿಹೋಗಿದ್ದುವು! ಅಡ್ರಿಯಾಮೈಸಿನ್ನು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ವಿಭಜಿಸುವ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರವಲ್ಲ, ವಿಭಜಿಸದೇ ಇರುವ ಸ್ನಾಯುಕೋಶಗಳನ್ನೂ ಬಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿತ್ತು. ವಿಸ್ಮಯಕಾರಿ ಮದ್ದೆಂಬ ಶಿರೋನಾಮೆಯೊಂದಿಗೆ ಮಾರ್ಕೆಟ್ ಸೇರಿದ್ದ ಅಡ್ರಿಯಾಮೈಸಿನ್ ಹೇಳಹೆಸರಿಲ್ಲದೆ ಮಾಯವಾಗಿ ಹೋಯ್ತು.

ಅಡ್ರಿಯಾಮೈಸಿನ್ನಿನಿಂದ ಹೃದಯದ ಸ್ನಾಯುಗಳ ಮೇಲೆಮಾತ್ರ ಈ ರೀತಿಯ ಅಸಾಮಾನ್ಯ ಕ್ರಿಯೆಯುಂಟಾಗಲು ಕಾರಣವೇನು? ಹಾಗಾಗದಂತೆ ತಡೆಗಟ್ಟಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆಯೆ? ಎಂಬ ಎರಡು ಬಹುಮುಖ್ಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವ ಪ್ರಯತ್ನವೇ ನನ್ನ ಮಹಾಪ್ರಬಂಧದ ಅಧ್ಯಯನ ವಸ್ತುವಾಗಿದೆ. ಇದೇ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಹಲವು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಕುತೂಹಲಕಾರೀ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದ್ದುಂಟು. ಆ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಫಲಿತಾಂಶ, ಅದರ ಮೇಲಿನ ಮುಕ್ತ ಚರ್ಚೆ ನನ್ನ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ತೀರ್ಮಾನಗಳಿಗೆ ಸಹಾಯಕವಾದುದನ್ನು ನಾನು ಒಪ್ಪಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಈ ಪೈಕಿ, ಅಡ್ರಿಯಾಮೈಸಿನ್ನಿನ ಜೀವರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಕುರಿತು ಅತ್ಯಂತ ಸೂಕ್ತ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದ್ದ ಫಾರ್ಮಿಟಾಲಿಯಾದ ಡಾ. ಮಾರಿಯೋಗಿಯಾನಿ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿ ನನ್ನ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಗೆ ಅವಶ್ಯವಾಗಿ ಬೇಕಿದ್ದ ಸುಮಾರು ಮೂರು ಗ್ರಾಂ ತೂಕದಷ್ಟು (ಬೆಲೆ ಅಂದಾಜು ರೂ. 100,000) ಅಡ್ರಿಯಾಮೈಸಿನ್ನನ್ನು ಉಡುಗೊರೆಯಾಗಿ ಕೊಟ್ಟು ನನ್ನ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಸಹಕಾರಿಯಾಗಿದ್ದುದನ್ನು ನಾನು ಇಲ್ಲಿ ಸ್ಮರಿಸಲೇ ಬೇಕು. ನನ್ನ ಮಹಾ ಪ್ರಬಂಧ ಮೂಡಿಬರಲು ಸಹಾಯಕವಾದ ಪ್ರಯೋಗಗಳೆಲ್ಲಾ ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಮಂದಿರದ ಬಯೋಕೆಮಿಸ್ಟ್ರಿ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಡಾ. ಸಿ. ಕೆ. ಆರ್. ಕುರುಪ್ ಮತ್ತು ಡಾ. ರಾಮಸರ್ಮ ಎಂಬಿಬ್ಬರು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನದಲ್ಲಿ ನಡೆದುವು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಮುಖ್ಯವಾದುವುಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ವಿವರಿಸಿದ್ದೇನೆ.

ವಿವಿಧ ಅಂಗಗಳಲ್ಲಿ ಅಡ್ರಿಯಾಮೈಸಿನ್ನಿನ ವಿತರಣೆ:

ನಾವು ಮೊತ್ತಮೊದಲು ಕೈಗೊಂಡ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಅಡ್ರಿಯಾಮೈಸಿನ್ ದೇಹದ ವಿವಿಧ ಅಂಗಾಂಗಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಸೂಚಿಸಿದುವು. ಇದನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಅಗತ್ಯವಾಗಿತ್ತು ಯಾಕೆಂದರೆ ದೇಹಕ್ಕೆ ಚುಚ್ಚಿ ಸೇರಿಸಿದ ಅಡ್ರಿಯಾಮೈಸಿನ್ ಹೃದಯದ ಸ್ನಾಯುಗಳನ್ನು ಸೇರಿ ಅಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿ ಹೃದಯಾಘಾತಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುವುದೇ ಎಂಬುದನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಬೇಕಿತ್ತು. ದೇಹದ ಯಾವುದೋ ಒಂದು ಅಂಗದಲ್ಲಿ ಸೇವಿಸಿದ ಮದ್ದು ಅಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುವುದು ಹೊಸ ವಿಚಾರವೇನಲ್ಲ. ವಿಷಕಾರಿ ಮದ್ದುಗಳು ವಿಷವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಯಕೃತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ವೇಗವಾಗಿ ವಿಸರ್ಜಿಸಲ್ಪಡುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಮೂತ್ರ ಜನಕಾಂಗದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುತ್ತವೆ.

ಅಡ್ರಿಯಾಮೈಸಿನ್ನಿನ ವಿತರಣೆಯನ್ನು ಅಭ್ಯಸಿಸಲು ಸರಳವಾದ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಯೋಜಿಸಿಕೊಂಡೆವು. ವಿಸ್ತಾರ್ ಜಾತಿಗೆ ಸೇರಿದ ಬಿಳಿ ಇಲಿಗಳಿಗೆ ಪ್ರತಿದಿನ ಬೆಳಿಗ್ಗೆ ಅಡ್ರಿಯಾಮೈಸಿನನ್ನು ನೀರಲ್ಲಿ ಬೆರಸಿ ಚುಚ್ಚಿದೆವು. ಹೀಗೆ ಒಂಭತ್ತು ಅಥವಾ ಹತ್ತು ದಿನ ಬಿಡದೆ ಚುಚ್ಚಿದ ಮೇಲೆ ಇಲಿಗಳನ್ನು ಬಲಿಕೊಟ್ಟು ವಿವಿಧ ಅಂಗಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ, ಪ್ರತಿ ಅಂಗವನ್ನು ಚಿಕ್ಕ ಚೂರುಗಳಾಗಿ ಕತ್ತರಿಸಿ, ನೀರಲ್ಲಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಅರೆದ ಮೇಲೆ ಅದರಿಂದ, ವಿಶೇಷ ವಿಧಾನವನ್ನನುಸರಿಸಿ, ಅಡ್ರಿಯಾಮೈಸಿನ್ ಮತ್ತು ದೇಹದಲ್ಲಿ ರೂಪಾಂತರಗೊಂಡ ಅಡ್ರಿಯಾಮೈಸಿನ್ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಐಸೋಅಮೈಲ್ ಆಲ್ಕೋಹಾಲ್‌ಗೆ ಸ್ಥಳಾಂತರಿಸಿದೆವು. ನಂತರ ಫ್ಲೂರಿಮೀಟರ್ ಎಂಬ ಯಂತ್ರವನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ, ಐಸೋಅಮೈಲ್ ಆಲ್ಕೊಹಾಲ್‌ಗೆ ಸ್ಥಳಾಂತರಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಅಡ್ರಿಯಾಮೈಸಿನ್ ಮತ್ತದರ ಘಟಕಗಳ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದೆವು. ಒಂದೆರಡು ಮುಖ್ಯ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಗಮನದಲ್ಲಿಡಬೇಕು. ಜೀವಕೋಶಗಳೊಳಗೆ ಸೇರಿಕೊಂಡ ಅಡ್ರಿಯಾಮೈಸಿನನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಐಸೋಅಮೈಲ್ ಆಲ್ಕೊಹಾಲ್‌ಗೆ ಸ್ಥಳಾಂತರಿಸಬಹುದು ಎಂಬುದು ಒಂದು. ಅಡ್ರಿಯಾಮೈಸಿನ್‌ಗೆ ಅದರ ಅಸಾಮಾನ್ಯ ಅಣುರಚನೆಯಿಂದಾಗಿ ಪ್ರತಿದೀಪ್ತಿಸುವ ಅಥವಾ ಚಕಿಸುವ (fluorescent) ವಿಶೇಷ ಗುಣವಿದೆ. ಹಾಗಾಗಿ, ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುವ ಮದ್ದನ್ನು ಫ್ಲೂರಿಮೀಟರ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದೆಂಬುದು ಇನ್ನೊಂದು ಅಡ್ರಿಯಾಮೈಸಿನ್ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದ ಇಲಿಯ ದೇಹದ ವಿವಿಧ ಅಂಗಗಳಲ್ಲಿ ಅಡ್ರಿಯಾಮೈಸಿನ್ನಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಅಂಕಣದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತಿತ್ತು.

ಅಂಗಗಳು	ಅಡ್ರಿಯಾ ಮೈಸಿನ್ ಪ್ರಮಾಣ (n. mol./gram)
ಮೆದುಳು	ಇಲ್ಲ
ರಕ್ತದ್ರವ	0.24 ± 0.07
ಹೃದಯ	8.7 ± 1.8
ಯಕೃತ್ತು	8.7 ± 1.6
ಕರುಳು	11.4 ± 2.7
ಪ್ಲೀಹ	22.7 ± 3.7
ಮೂತ್ರಜನಕಾಂಗ	23.7 ± 5.5

ಈ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಒಂದು ವಿಚಾರ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಯ್ತು. ಹೃದಯಾಘಾತಕ್ಕೆ ಅಡ್ರಿಯಾಮೈಸಿನ್ನಿನ ಅಸಾಮಾನ್ಯ ಸಂಗ್ರಹ ಕಾರಣವಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಯಾಕೆಂದರೆ

ಹೃದಯದ ಸ್ನಾಯುಗಳಲ್ಲಿ ಶೇಖರವಾದ ಮದ್ದಿನ ಅಂಶ ಯಕೃತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾದಷ್ಟೇ ಇತ್ತು! ಮೂತ್ರಜನಕಾಂಗದಲ್ಲಿ ಹೃದಯದಲ್ಲಿದ್ದುದಕ್ಕಿಂತ ಸುಮಾರು ಮೂರುಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಮದ್ದು ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿತ್ತು.

ಅಡ್ರಿಯಾಮೈಸಿನ್, ಹೃದಯದ ಸ್ನಾಯುಗಳಲ್ಲಿ ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾದರೂ, ಹೃದಯದ ಮೇಲೆ ತೀವ್ರ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರಬಲ್ಲುದಾಗಿತ್ತು. ಅಂದರೆ, ಅಡ್ರಿಯಾಮೈಸಿನ್ ಹೃದಯ ಸ್ನಾಯುಗಳ ಯಾವುದೋ ಒಂದು ಪ್ರಮುಖವಾದ ಜೀವಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಿ, ಸ್ನಾಯುಕೋಶಗಳನ್ನು ನಶಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಬಲ್ಲದು ಎಂದಾಯ್ತು. ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಕೋಶಕೇಂದ್ರ, ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯಾ, ಲೈಸೋಸೋಂ, ಮೈಕ್ರೋಸೋಂ ಮೊದಲಾದ ಹಲವು ಅಂಗಕಗಳಿವೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಂಗಕವು ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿ ಒಂದೆರಡು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಜೀವಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿಕೊಂಡು ಬರುತ್ತದೆ—ಕೋಶಕೇಂದ್ರವು ವಿಭಜನೆಯಲ್ಲಿ ಪಾಲ್ಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ; ಲೈಸೋಸೋಂ ಜೀವಕೋಶವನ್ನು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದಂತಹ ಅನ್ಯವಸ್ತುಗಳ ದಾಳಿಯಿಂದ ರಕ್ಷಿಸುತ್ತದೆ; ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯಾ ಜೀವಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆಬೇಕಾದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಆಹಾರವಸ್ತುಗಳಿಂದ ರೂಪಾಂತರಿಸಿಕೊಡುತ್ತದೆ. ಮೈಕ್ರೋಸೋಂ ಜೀವಕೋಶವನ್ನು ಸೇರಿದ ವಿಷವಸ್ತುಗಳನ್ನು ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸಿ, ಅವು ತಮ್ಮ ವಿಷವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಅಡ್ರಿಯಾಮೈಸಿನ್ ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ಸೇರಿದ ಮೇಲೆ ಅಂಗಕವೊಂದರಲ್ಲಿ ಶೇಖರವಾಗಿ ಅದರ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಅಡ್ಡಿಯಾಗುತ್ತದೆಯೇ? ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು ನಮ್ಮ ಮುಂದಿನ ಹೆಜ್ಜೆಯಾಗಿತ್ತು. ಎಂಟು–ಹತ್ತುದಿನಗಳಕಾಲ ಇಲಿಗಳಿಗೆ ಅಡ್ರಿಯಮೈಸಿನ್ ಚುಚ್ಚಿದ ಮೇಲೆ ಅವನ್ನು ಬಲಿಕೊಟ್ಟು ಹೃದಯ, ಯಕೃತ್ತು ಮತ್ತು ಮೂತ್ರಜನಕಾಂಗಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ, ಈ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಂಗದಿಂದ

ಅಂಗಕ	ಅಡ್ರಿಯಾ ಮೈಸಿನ್ μ mol./mg		
	ಹೃದಯ	ಯಕೃತ್ತು	ಮೂತ್ರಜನಕಾಂಗ
ಕೋಶಕೇಂದ್ರ	275 ± 33	382 ± 45	541 ± 74
ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯಾ	172 ± 47	144 ± 44	220 ± 53
ಮೈಕ್ರೋಸೋಂ	113 ± 15	28 ± 6	80 ± 29
ಕೋಶದ್ರವ ವಸ್ತು	15 ± 4	35 ± 9	28 ± 12

ಕೋಶಕೇಂದ್ರ, ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯಾ, ಮೈಕ್ರೋಸೋಂ ಮತ್ತು ಕೋಶದ್ರವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಅಲ್ಟ್ರಾಸೆಂಟ್ರಿಫ್ಯುಗೇಶನ್ (ultracentrifugation) ತಂತ್ರವನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ ಬೇರ್ಪಡಿಸಿದೆವು, ನಂತರ, ಈ ಅಂಗಕಗಳಲ್ಲಿ ಅಡ್ರಿಯಾಮೈಸಿನ್ನಿನ ಅಂಶವನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಿದಾಗ ಬಹಳ ಸ್ವಾರಸ್ಯಕರ ವಿಚಾರವೊಂದು ಬೆಳಕಿಗೆ ಬಂತು. ಅದೇನೆಂದರೆ ಅಡ್ರಿಯಾಮೈಸಿನ್ ಮತ್ತು ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯಾಗಳೊಳಗಣ ಅಸಾಧಾರಣ ಬಂಧುತ್ವ ! ಅಂಗಕಗಳಲ್ಲಿ ಅಡ್ರಿಯಾಮೈಸಿನ್ ವಿತರಣೆಯನ್ನು ಮೇಲಿನ ಅಂಕಣ ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.

ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ಸೇರಿಕೊಂಡ ಅಡ್ರಿಯಾಮೈಸಿನ್ನಿನ ಬಹುಪಾಲು ಅಂಶ ಕೋಶಕೇಂದ್ರವನ್ನು ಸೇರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಆಶ್ಚರ್ಯವೇನೂ ಇಲ್ಲ. ಯಾಕೆಂದರೆ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ನ ಚಿಕಿತ್ಸೆಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನವು ಕೋಶಕೇಂದ್ರವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿ ಅನುವಂಶೀಯ ವಸ್ತು ಡಿ ಎನ್.ಎ.ಯನ್ನು ಸೇರುತ್ತದೆ. ಅಡ್ರಿಯಾಮೈಸಿನ್ ಮತ್ತು ಡಿ.ಎನ್.ಎ.ಗಳಿಗಿರುವ ನಿಕಟ ಸಂಬಂಧ ಮೊದಲೇ ತಿಳಿದ ವಿಚಾರ. ಈ ಕಾರಣಕ್ಕಾಗಿಯೇ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ತಗಲಿಸಿಕೊಂಡ ಜೀವಕೋಶಗಳು ವಿಭಜಿಸಲಾರದೆ ನಾಶವಾಗುವುದು. ಡಿ.ಎನ್.ಎ.ಯನ್ನು ಸೇರದೆ ಉಳಿದ ಅಡ್ರಿಯಾಮೈಸಿನ್ನಿನ ಹೆಚ್ಚಿನ ಅಂಶ ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯಾಗಳನ್ನು ಸೇರಿಕೊಂಡದ್ದು ಕುತೂಹಲಕಾರೀ ವಿಚಾರವಾಗಿತ್ತು. ಹೀಗೆ ಅಡ್ರಿಯಾಮೈಸಿನ್ನಿಗೂ ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯಾಕ್ಕೂ ಏರ್ಪಟ್ಟ ಬಂಧುತ್ವದಿಂದ ಆಗುವ ಪರಿಣಾಮಗಳೇನು ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದು ನಮ್ಮ ಮುಂದಿನ ಗುರಿಯಾಗಿತ್ತು.

ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯಾದ ಕೆಲಸಕಾರ್ಯಗಳು :

ಬಹುಶಃ ಕೆಂಪುರಕ್ತಕೋಶಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ ದೇಹದ ಉಳಿದ ಎಲ್ಲಾ ಬಗೆಯ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯಾಗಳಿವೆ. ಗೋಲಾಕಾರ ಅಥವಾ ಸಿಗಾರಿನಾಕಾರದಲ್ಲಿರುವ ಈ ಕೋಶ ಅಂಗಕಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಪ್ರತಿ ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿ ನೂರರಿಂದ ಎಂಟುನೂರರ ವರೆಗಿರಬಹುದು. ಹೃದಯದಂತಹ ಅತಿ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಅಂಗಗಳ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಇದರ ಸಂಖ್ಯೆ ಇನ್ನೂ ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯಾಕ್ಕೆ ಎರಡು ಆವರಣಭಿತ್ತಿಗಳಿವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಳ ಆವರಣ ಭಿತ್ತಿ ಹಲವು ಮಡಿಕೆಗಳಾಗಿ ಮಡಿಚಿಕೊಂಡಿದ್ದು ಜೀವಕೋಶಗಳ ಉಸಿರಾಟ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಬಹು ಮುಖ್ಯವಾದ ಪಾತ್ರವನ್ನು ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಉಸಿರಾಟ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಬೇಕಾದ ಕಿಣ್ವಗಳು ಈ ಒಳಭಿತ್ತಿ ಮತ್ತು ಅದು ಆವರಿಸಿರುವ ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯಾದ ದ್ರವವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿದೆ.

ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯಾ ಜೀವಕೋಶದ ಉಸಿರಾಟದ ಕೇಂದ್ರ. ಶಕ್ತಿಯ ಸ್ಥಿರೀಕರಣ ಅದರ ಬಹುಮುಖ್ಯ ಕೆಲಸ. ಇದು ಎರಡು ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಜೀರ್ಣವಾಗಿ ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ಸೇರಿಕೊಂಡ ಆಹಾರಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ದಹಿಸಿ

ಅವುಗಳಿಂದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆಗೊಳಿಸುವುದು ಪ್ರಥಮ ಹಂತದ ಕೆಲಸ. ಈ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಆಮ್ಲಜನಕ ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕ. ಹೀಗೆ ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ATP (ಎಟಿಪಿ) ಎಂಬ ಶಕ್ತಿಸಂಚಿಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ದ್ವಿತೀಯ ಹಂತದ ಕೆಲಸ. ADP (ಎಡಿಪಿ) ಮತ್ತು ಫಾಸ್ಫಾರಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳು ಸಂಯೋಜಿಸಲ್ಪಟ್ಟಾಗ ಎಟಿಪಿಯ ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ ಶಕ್ತಿಯ ಸ್ಥಿರೀಕರಣವಾಗುವುದನ್ನು ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಸಂಯೋಜನೆಯೆಂದೂ ಗುರ್ತಿಸಬಹುದು.

ಆಹಾರ ದಹನ ಮತ್ತು ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಸಂಯೋಜನೆಗಳ ಮೇಲೆ ಅಡ್ರಿಯಾಮೈಸಿನ್ನಿನ ಪ್ರಭಾವ :

ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯಾದ ಈ ಎರಡು ಮುಖ್ಯ ಕೆಲಸಗಳ ಮೇಲೆ ಅಡ್ರಿಯಾಮೈಸಿನ್ ಹೇಗೆ ಪ್ರಭಾವಬೀರುತ್ತದೆ? ಅದು ಹೃದಯ ಸ್ನಾಯುಗಳ ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯಾಗಳ ಮೇಲೆ, ಬೇರೆ ಯಾವ ಅಂಗದ ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯಾಗಳ ಮೇಲೂ ಬೀರದಂತಹ ವಿಶೇಷ ಪರಿಣಾಮವನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆಯೆ? ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ನಿಖರವಾದ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಎರಡು ಬಗೆಯ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಲಾಯಿತು. i) ಆರೋಗ್ಯವಂತ ಇಲಿಗಳ ಹೃದಯ, ಯಕೃತ್ತು ಮತ್ತು ಮೂತ್ರಜನಕಾಂಗಗಳಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿದ ಆದರೂ ಆಹಾರ ದಹನ ಮತ್ತು ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಸಂಯೋಜನೆಗಳಲ್ಲಿ ಪಾಲ್ಗೊಳ್ಳುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡಿರದ ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯಾಗಳ ಮೇಲೆ ಅಡ್ರಿಯಾಮೈಸಿನನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದಾಗ ಆಗುವ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಒಂದು ಬಗೆಯವು. ಹೀಗೆ ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯಾಗಳನ್ನು ಜೀವಕೋಶಗಳಿಂದ ಹೊರತೆಗೆದು, ಪ್ರಣಾಳಗಳಲ್ಲಿ ಅಡ್ರಿಯಾಮೈಸಿನ್ನಿನ ನೇರ ಸಂಪರ್ಕಕ್ಕೆ ತರುವುದರಿಂದ ಅತ್ಯಂತ ಉಪಯುಕ್ತ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಇಂತಹ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿ, ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳಲು ಕೆಲವೇ ಗಂಟೆಗಳಷ್ಟು ಸಮಯ ಸಾಕಾಗುತ್ತದೆ. ii) ಆರೋಗ್ಯವಂತ ಇಲಿಗಳಿಗೆ 8–10 ದಿನಗಳ ತನಕ ದಿನವಹಿ ಅಡ್ರಿಯಾಮೈಸಿನ್ ಚುಚ್ಚಿ ಅನಂತರ ಅವುಗಳನ್ನು ಬಲಿಕೊಟ್ಟು ಹೃದಯ, ಯಕೃತ್ತು ಮತ್ತು ಮೂತ್ರಜನಕಾಂಗಗಳಿಂದ ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯಾಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ದಹನಕಾರ್ಯ ಮತ್ತು ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಸಂಯೋಜನೆ ನಡೆಯುತ್ತಿದೆಯೇ? ನಡೆಯುತ್ತಿರುವುದಾದರೆ, ಸಾಮಾನ್ಯ ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯಾಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತಿದೆಯೇ? ಎಂಬುದನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದು ಇನ್ನೊಂದು ಬಗೆಯ ಪ್ರಯೋಗ. ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯಾಗಳು ತಮ್ಮ ಸಹಜ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಅಡ್ರಿಯಾಮೈಸಿನ್ ಅಥವಾ ಅದರ ವಿಷಕಾರಿ ಘಟಕಗಳ ಸಂಪರ್ಕದಲ್ಲಿ ದೀರ್ಘಕಾಲ ಇದ್ದಾಗ ಏನಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ಇದರಿಂದ ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ ಮಾತ್ರವಲ್ಲ ರಕ್ತದಲ್ಲಿ ಅಡ್ರಿಯಾಮೈಸಿನ್ನಿನ ಅಂಶ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಏರುತ್ತಿರುವುದರಿಂದಾಗುವ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಇದರಿಂದ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಮೊದಲ ವರ್ಗದ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಫಲಿತಾಂಶ ಕೆಳಗಿನ ಅಂಕಣದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿದೆ. ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯಾಗಳಲ್ಲಿ ಆಹಾರ ದಹನ ಮತ್ತು ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಸಂಯೋಜನೆಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳನ್ನು ಶೇಕಡಾ 50ರಷ್ಟು ಕುಗ್ಗಿಸಲು ಅಡ್ರಿಯಾಮೈಸಿನ್ ಪ್ರಮಾಣದ ಆವಶ್ಯಕತೆ ಎಷ್ಟು ಎಂಬುದನ್ನು ಈ ಅಂಕಣ ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಆಹಾರದ ಮೂರು ರೂಪಾಂತರಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಈ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದೆವು.

ಆಹಾರ	ಕ್ರಿಯೆ	ಸಾಮರ್ಥ್ಯ 50% ಕುಗ್ಗಿಸಲು ಬೇಕಾದ ಮದ್ದು		
		ಹೃದಯ	ಯಕೃತ್ತು	ಮೂತ್ರಜನಕಾಂಗ
ಗ್ಲುಟಾಮೇಟ್ + ಮ್ಯಾಲೇಟ್	ದಹನ	593±40	778±42	895±161
	ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಸಂಯೋಜನೆ	530±26	741±108	490±87
ಸಕ್ಸಿನೇಟ್	ದಹನ	5.5±0.2	805±124	590±117
	ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಸಂಯೋಜನೆ	5.2±0.1	715±93	490±50
ಆಸ್ಕಾರ್ಬೇಟ್ + ಟಿ.ಯಂ.ಪಿ.ಡಿ.	ದಹನ	1633±252	1170±60	1193±233
	ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಸಂಯೋಜನೆ	1350±200	800±127	1160±274

ಅಂಕಣದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವಂತೆ ಒಂದೆರಡು ಅತಿ ಮಹತ್ವದ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಈ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಹೊರಗೆಡಹಿದವು. ಕ್ರಮಬದ್ಧವಾಗಿ ಉಸಿರಾಡಿಕೊಂಡು ಆಹಾರವನ್ನು ದಹಿಸುತ್ತಾ ಎಟಿಪಿ ಸಂಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ಪಾಲ್ಗೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದ ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯಾ, ಅಡ್ರಿಯಾಮೈಸಿನ್ ಪ್ರಭಾವಕ್ಕೆ ಒಳಗಾದಾಗ, ಉಸಿರಾಟದ ಗತಿಯನ್ನು ನಿಧಾನ ಮಾಡಿದುದಲ್ಲದೆ ಎಟಿಪಿ ಸಂಯೋಜನೆ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೂ ಕಷ್ಟಪಡಲಾರಂಭಿಸಿದವು. ಈ ಬಗೆಯ ಪರಿಣಾಮ ಹೃದಯ, ಯಕೃತ್ತು ಮತ್ತು ಮೂತ್ರಜನಕಾಂಗಗಳಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಿದ ಮೂರೂ ಬಗೆಯ ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯಾಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಕಂಡುಬಂದಿತು.

ಆದರೆ ಆಶ್ಚರ್ಯಕರ ವಿಷಯವೆಂದರೆ, ಈ ಮೂರು ಅಂಗಗಳ ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯಾಗಳಲ್ಲಿ, ಹೃದಯದ ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯಾ ಆಹಾರದ ಒಂದು ಪ್ರಾಮುಖ್ಯ ರೂಪಾಂತರವಷ್ಟೇ (ಸಕ್ಸಿನೇಟ್) ದೊರೆತಾಗ ಅತ್ಯಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದ ಮದ್ದಿಗೂ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಸ್ಪಂದಿಸಿ ದಹನದ ಮತ್ತು ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಸಂಯೋಜನೆಯೆರಡರ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಕಳೆದುಕೊಂಡುದು! ಯಕೃತ್ತಿನ ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯಾಕ್ಕೆ ವಿಷವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಿದ ಮದ್ದಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ನೂರನೇ ಒಂದಂಶದಷ್ಟೇ ಅಂಶ ಹೃದಯದ ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯಾಕ್ಕೆ ವಿಷವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಿತ್ತು!

ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯಾ ಎಟಿಪಿ ಅಣುಗಳಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಸ್ಥಿರೀಕರಿಸುವುದು ಎರಡು ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಎಂದು ಮೊದಲೇ ತಿಳಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಎರಡು ಹಂತಗಳಾದ ಆಹಾರ ದಹನ ಮತ್ತು ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಸಂಯೋಜನೆ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಪೂರಕವಾದ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಅಂದರೆ ಸಾಮಾನ್ಯ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯಾದಲ್ಲಿ ಆಹಾರ ದಹಿಸುತ್ತಿದೆಯೆಂದಾದರೆ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಸಂಯೋಜನೆ ಜತೆಗೇ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಆಹಾರ ದಹಿಸುತ್ತಿದ್ದರೂ ಎಟಿಪಿ ಸಂಯೋಜನೆ ನಡೆಯುವುದಿಲ್ಲ. ದಹನದಿಂದ ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಶಕ್ತಿ ದೇಹದ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಏರಿಸುವಂತಹ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ವಿನಿಯೋಗವಾಗುತ್ತದೆ. ಡೈನೈಟ್ರೋಫೀನಾಲ್ ಎಂಬ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪದಾರ್ಥ, ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಸಂಯೋಜನೆಯನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಬಲ್ಲದು; ಆದರೆ ದಹನಕಾರ್ಯವನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಲಾರದು. ಅಡ್ರಿಯಾಮೈಸಿನ್ ದಹನಕಾರ್ಯವನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುವ ಮೂಲಕ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಸಂಯೋಜನೆಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತದೆಯೇ? ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯುವ ಕುತೂಹಲ ಸಹಜವಾಗಿ ಮೂಡುತ್ತದೆ. ಮೂರೂ ಬಗೆಯ ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯಾಗಳ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಸಂಯೋಜನಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಡೈನೈಟ್ರೋಫೀನಾಲ್ ನಿಂದ ತಡೆಗಟ್ಟಿ ನಂತರ ಅಡ್ರಿಯಾಮೈಸಿನ್‌ನ ಸಂಪರ್ಕಕ್ಕೆ ತಂದಾಗ ನಮಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಆಶ್ಚರ್ಯಕರ ವಿಷಯ ತಿಳಿದುಬಂತು. ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಸಂಯೋಜನೆ ನಡೆಸಲು ಶಕ್ತವಾದ ಹೃದಯದ ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯಾದ ದಹನ ಕಾರ್ಯವನ್ನು 50% ರಷ್ಟಕ್ಕೆ ಇಳಿಸಲು 5·5μM ಅಡ್ರಿಯಾಮೈಸಿನ್ ಸಾಕಾಗಿದ್ದರೆ, ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಸಂಯೋಜನೆಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡ ಹೃದಯದ ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯಾದ ದಹನ ಕಾರ್ಯವನ್ನು 50% ರಷ್ಟಕ್ಕೆ ಇಳಿಸಲು 570μM ಅಡ್ರಿಯಾಮೈಸಿನ್ ಬೇಕಾಯ್ತು. ಅಂದರೆ, ಶಕ್ತಿಸ್ಥಿರೀಕರಣದ ಎರಡನೇ ಹಂತದ ಮೇಲೆ ಅಡ್ರಿಯಾಮೈಸಿನ್‌ನ ಪ್ರಭಾವ ಹೆಚ್ಚು ಎಂದಾಯ್ತು.

ಎಟಿಪಿ ಕಣಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ಎಟಿಪಿಯೇಸ್ ಎಂಬ ಕಿಣ್ವ ಮಹತ್ವದ ಪಾತ್ರವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಕಿಣ್ವ ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯಾದ ಒಳ ಪದರದಲ್ಲಿ ಯಥೇಷ್ಟವಾಗಿದೆ. ಡೈನೈಟ್ರೋಫೀನಾಲ್ ಈ ಕಿಣ್ವದ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಅಡ್ಡಬರುವುದರಿಂದಲೇ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಸಂಯೋಜನೆ ನಡೆಯದೇ ಹೋಗುವುದು ಅಡ್ರಿಯಾಮೈಸಿನ್

ಕೂಡಾ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಸಂಯೋಜನೆಯನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುವುದು ಈ ಕಾರಣಕ್ಕಾಗಿರ ಬಹುದೇ? ಎಟಿಪಿಯೇಸ್ ಕಿಣ್ವವನ್ನು ಅಡ್ರಿಯಾಮೈಸಿನ್‌ನ ನೇರ ಸಂಪರ್ಕಕ್ಕೆ ಒಳಪಡಿಸಿ ನಡೆಸಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ "ಹೌದು" ಎಂಬ ಉತ್ತರ ದೊರೆಯಿತು. ಆದರೆ ಅಡ್ರಿಯಾಮೈಸಿನ್‌ಗೆ ಎಟಿಪಿಯೇಸ್ ಕಿಣ್ವದ ಮೇಲಿರುವ ಪ್ರಭಾವಕ್ಕೂ ಹೃದಯ ಸ್ನಾಯುಗಳ ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯಗಳ ಮೇಲೆ ಅದಕ್ಕಿರುವ ತೀವ್ರ ಪ್ರಭಾವಕ್ಕೂ ಸಂಬಂಧ ಜೋಡಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ಮೂರೂ ಬಗೆಯ ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯಾಗಳಲ್ಲೂ ಇರುವ ಎಟಿಪಿಯೇಸ್ ಒಂದೇ ಬಗೆಯದು.

ಸಕ್ಸಿನೇಟನ್ನು ದಹನಕ್ಕೆ ಅನುಕೂಲವಾಗುವಂತೆ ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯಾದ ಒಳ ಪದರಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸಿಕೊಡುವ ಸಕ್ಸಿನೇಟ್ ಡಿಹೈಡ್ರೊಜಿನೇಸ್ (succinate dehydrogenase) ಎಂಬ ಕಿಣ್ವವೊಂದಿದೆ. ಹೃದಯ ಸ್ನಾಯುಗಳ ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯಾದ ಸಕ್ಸಿನೇಟ್ ಡಿಹೈಡ್ರೊಜಿನೇಸ್ ಮೇಲೆ ಅಡ್ರಿಯಾಮೈಸಿನ್ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತದೆಯೇ? ಎಂಬುದನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದೆವು. ಆದರೆ ಆ ಕಿಣ್ವದ ಕೆಲಸವನ್ನು ಅಡ್ರಿಯಾಮೈಸಿನ್ ತಡೆಗಟ್ಟಲು ಅಸಮರ್ಥವೆಂದು ತಿಳಿದು ಬಂತು. ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯಾದಲ್ಲಿ ಜರಗುವ ಆಹಾರದಹನ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಹಲವು ಕಿಣ್ವ ಮತ್ತು ಸಹ ಕಿಣ್ವಗಳ ಉದ್ದದ ಸರಪಳಿಯೊಂದು ಪಾಲ್ಗೊಳುತ್ತದೆ. ಯುಬಿಕ್ವಿನೋನ್ ಅಥವಾ ಸಹಕಿಣ್ವ ಕ್ಯೂ (ubiquinone or coenzyme Q) ಈ ಸರಪಳಿಯ ಕೊಂಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಅಣುರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಅಡ್ರಿಯಾಮೈಸಿನ್‌ಗೂ ಸಹಕಿಣ್ವ ಕ್ಯೂಗೂ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಸಾದೃಶ್ಯವಿದೆ. ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯಾ ಅಡ್ರಿಯಾಮೈಸಿನ್‌ನ ಸಂಪರ್ಕದಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ಸಹಕಿಣ್ವ ಕ್ಯೂಗೆ ಶಕ್ತಿಯ ಚಾಲನೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಲು ಆಗುವುದಿಲ್ಲವೆಂದು ಊಹಿಸಿ ಈ ಬಗ್ಗೆ ಮಾಹಿತಿ ಪಡೆಯಲು ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡಿದಾಗ, ಹೃದಯದ ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯಾದಲ್ಲಿ ಅಡ್ರಿಯಾಮೈಸಿನ್ ಸಹಕಿಣ್ವ ಕ್ಯೂವಿನ ಮೇಲೆ ಅಸಾಧಾರಣ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುತ್ತದೆಂದು ತಿಳಿಯಿತು.

ಎಂಟು ಹತ್ತು ದಿನಗಳವರೆಗೆ ಪ್ರತಿದಿನ ಅಡ್ರಿಯಾಮೈಸಿನ್‌ನನ್ನು ದೇಹಕ್ಕೆ ಚುಚ್ಚಿ ಸೇರಿಸಿದ ಇಲಿಗಳ ಹೃದಯ, ಯಕೃತ್ತು ಮತ್ತು ಮೂತ್ರಜನಕಾಂಗಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಅಡ್ರಿಯಾಮೈಸಿನ್ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುತ್ತದೆಯೆಂದು ಮೊದಲೇ ನೋಡಿದ್ದೇವೆ. ಹೀಗೆ ಸಂಗ್ರಹವಾದ ಅಡ್ರಿಯಾಮೈಸಿನ್‌ನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ 25%ರಷ್ಟು ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯಾಗಳನ್ನು ಸೇರುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ, ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯಾಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾದ ಅಡ್ರಿಯಾಮೈಸಿನ್ ಆಹಾರ ದಹನಕ್ರಿಯೆ ಮತ್ತು ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಸಂಯೋಜನಾ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಅಡ್ಡ ಬರುತ್ತದೆಯೇ? ಇದನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು, ಇಂತಹ ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯಾಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಆಹಾರ ದಹನ ಕ್ರಿಯೆ ಮತ್ತು ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಸಂಯೋಜನಾ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದೆವು. ಯಕೃತ್ತಿನ ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯಾಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಕ್ರಿಯೆಗಳೆರಡೂ ಸುಮಾರು 20%ರಷ್ಟು ಕಡಿಮೆಯಾಗಿದ್ದರೆ

ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಅಡ್ರಿಯಾಮೈಸಿನ್ ಸೇರಿಕೊಂಡಿದ್ದ ಮೂತ್ರಜನಕಾಂಗದ ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯಾಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಸುಮಾರು 35%ರಷ್ಟು ಕುಂದಿರುವುದು ಕಂಡು ಬಂತು. ಯಕೃತ್ತಿನಲ್ಲಿರುವಷ್ಟೇ ಮದ್ದು ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿದ್ದ ಹೃದಯದ ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯಾಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಎರಡೂ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಸುಮಾರು 50%ರಷ್ಟು ಕುಂದಿ ಹೋಗಿರುವುದು ಕುತೂಹಲಕಾರಿಯಾದ ವಿಚಾರವಾಗಿತ್ತು.

ಆಹಾರ	ಅಡ್ರಿಯಾ ಮೈಸಿನ್ ಚುಚ್ಚಿತ್ತೇ ?	ದಹನಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ		
		ಹೃದಯ	ಯಕೃತ್ತು	ಮೂತ್ರಜನಕಾಂಗ
ಪೈರುವೇಟ್ + ಮ್ಯಾಲೇಟ್	ಇಲ್ಲ	140 ± 22	95 ± 11	76 ± 7
	ಹೌದು	68 ± 19	70 ± 13	48 ± 11
ಸಕ್ಸಿನೇಟ್	ಇಲ್ಲ	213 ± 31	184 ± 20	205 ± 19
	ಹೌದು	113 ± 23	152 ± 13	149 ± 18

ಅಡ್ರಿಯಾಮೈಸಿನ್ನಿನ ಪ್ರಭಾವಕ್ಕೊಳಗಾದಾಗ ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯಾಗಳು ತಮ್ಮ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆಯೆಂಬುದನ್ನು ಸಾಧಾರವಾಗಿ ಸಾಬೀತು ಮಾಡಿದಮೇಲೆ, ಹೀಗೆ ಅಸಾಮರ್ಥ್ಯಗೊಂಡ ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯಾಗಳಿಂದ ಹೃದಯದ ಮೇಲೆ ಏನು ಪರಿಣಾಮವಾದೀತೆಂದು ಚರ್ಚಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಹೃದಯ ನಮ್ಮ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುತ್ತಿರುವ ಅಂಗಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು. ಬಿಡುವಿಲ್ಲದ ರಕ್ತ ಸಂಚಾಲನ ಅದರ ಕೆಲಸ. ಈ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಅದು ತುಂಬಾ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ವ್ಯಯಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದಲೇ ಹೃದಯದ ಸ್ನಾಯುಗಳಲ್ಲಿ ಉಳಿದ ಯಾವುದೇ ಅಂಗಾಂಗಗಳಲ್ಲಿರುವುದಕ್ಕಿಂತ ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚು ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯಾಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಹೃದಯಕ್ಕೆ ಸಾಗಿಸಲ್ಪಡುವ ಆಮ್ಲಜನಕದ ಪ್ರಮಾಣವೂ ಅಧಿಕ. ಅಡ್ರಿಯಾಮೈಸಿನ್ನಿನಂತಹ ವಿಷಕಾರಿ ಮದ್ದು ಅದು ಎಷ್ಟೇ ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿಯೇ ಆಗಲಿ ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯಾಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಬೀರಿ ಎಟಿಪಿ ಸಂಯೋಜನೆಯನ್ನು ಕುಂಠಿತ ಗೊಳಿಸಿದರೆ ಅದರಿಂದಾಗುವ ಪರಿಣಾಮ ಭಯಂಕರ. ಬೇಕಾದಷ್ಟು ಶಕ್ತಿ ದೊರೆಯದೆ ಬಳಲಿ ಹೃದಯದ ಸ್ನಾಯುಗಳು

ನಿಧಾನವಾಗಿ ಕ್ಷೀಣಿಸಿ, ಕ್ರಮೇಣ ನಾಶವಾಗುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಸ್ನಾಯುಗಳು ನಾಶಗೊಂಡಾಗ ಹೃದಯ ದುರ್ಬಲಗೊಂಡು ಆಘಾತಕ್ಕೊಳಗಾಗುತ್ತದೆ.

ಸಹಕಿಣ್ವ ಕ್ಯೂ : ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯದ ಮೇಲೆ ಅಡ್ರಿಯಾಮೈಸಿನ್ನಿಂದಾಗುವ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಲು ಸಾಧ್ಯವೇ? ಅದು ಸಾಧ್ಯವಾದರೆ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಸಂಪೂರ್ಣ ಗುಣವಾಗುವವರೆಗೆ ಅಡ್ರಿಯಾಮೈಸಿನ್ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ಮುಂದುವರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಬೇರೆ ಯಾವ ಅಡ್ಡಿಯೂ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಶಕ್ತಿಯ ಚಾಲನೆಯಲ್ಲಿ ಸಹಕಿಣ್ವ ಕ್ಯೂ ಪಾಲ್ಗೊಳ್ಳದಂತೆ ಅಡ್ರಿಯಾಮೈಸಿನ್ ತಡೆಗಟ್ಟುವುದರಿಂದಲೇ ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಎಟಿಪಿ ಸಂಯೋಜನೆಯಾಗದೆ ಸ್ನಾಯುಕೋಶ ಬಲಹೀನವಾಗುತ್ತವೆಯೆಂದು ಮೊದಲು ನೋಡಿದ್ದೇವೆ. ಅಡ್ರಿಯಾಮೈಸಿನ್ ಸಹಕಿಣ್ವ ಕ್ಯೂನೊಂದಿಗೆ ಆಮ್ಲಜನಕಕ್ಕಾಗಿ ಸ್ಪರ್ಧಿಸಿ ಉಸಿರಾಟ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಭಂಗತರುತ್ತಿರುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯನ್ನು ಅಲ್ಲಗಳೆಯುವಂತಿರಲಿಲ್ಲ. ಹಾಗಿದ್ದರೆ, ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯಾಗಳನ್ನು ಅಡ್ರಿಯಾಮೈಸಿನ್‌ದ ಸಂಪರ್ಕಕ್ಕೆ

ಆಹಾರ	ಚಿಕಿತ್ಸಾ ಪದಾರ್ಥ	ದಹನಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ	
		ಹೃದಯ	ಯಕೃತ್ತು
ಪೈರುವೇಟ್ + ಮ್ಯಾಲೇಟ್	ಏನಿಲ್ಲ	131 ± 6	86 ± 7
	ಸಹಕಿಣ್ವ ಕ್ಯೂ	94 ± 18	42 ± 5
	ಅಡ್ರಿಯಾಮೈಸಿನ್	46 ± 12	43 ± 1
	ಸಹಕಿಣ್ವ ಕ್ಯೂ + ಅಡ್ರಿಯಾಮೈಸಿನ್	81 ± 8	74 ± 4
ಸಕ್ಸಿನೇಟ್	ಏನಿಲ್ಲ	201 ± 17	162 ± 7
	ಸಹಕಿಣ್ವ ಕ್ಯೂ	207 ± 40	167 ± 9
	ಅಡ್ರಿಯಾ ಮೈಸಿನ್	98 ± 7	46 ± 10
	ಸಹಕಿಣ್ವ ಕ್ಯೂ + ಅಡ್ರಿಯಾಮೈಸಿನ್	169 ± 26	140 ± 19

ತರುವಾಗ ಜತೆಗೆ ಸಹಕಿಣ್ವ ಕ್ಯೂವನ್ನು ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಒದಗಿಸಿದರೆ ಏನಾಗುತ್ತದೆ? ಅಡ್ರಿಯಾಮೈಸಿನ್ ಕುಗ್ಗಿಸುವ ಉಸಿರಾಟ ಯಥಾಸ್ಥಿತಿಗೆ ಮರಳೀತೇ? ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಉತ್ತರಿಸಲು ಕೆಲವು ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಂಡೆವು. ಹೃದಯ ಮತ್ತು ಯಕೃತ್ತಿನ ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯಾಗಳನ್ನು ಪ್ರಣಾಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಅಡ್ರಿಯಾಮೈಸಿನ್ ಮತ್ತು ಸಹಕಿಣ್ವ ಕ್ಯೂಗಳ ನೇರ ಸಂಪರ್ಕಕ್ಕೆ ತಂದು ದಹನ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿದಾಗ ಕೆಳಗೆ ಕಾಣಿಸಿದ ಫಲಿತಾಂಶ ದೊರೆಯಿತು.

ಅಡ್ರಿಯಾಮೈಸಿನ್ ಮತ್ತು ಸಹಕಿಣ್ವ ಕ್ಯೂಗಳನ್ನು ಸಹ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಒದಗಿಸಿದಾಗ, ಅಡ್ರಿಯಾಮೈಸಿನ್ನಿನಿಂದಾಗುವ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಸಹಕಿಣ್ವ ಕ್ಯೂ ತೊಡೆದು ಹಾಕುವುದರಲ್ಲಿ ಸಫಲವಾಗಿತ್ತು.

ಇದು ಪ್ರಣಾಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಅದ್ಭುತ ಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿತ್ತು. ಪ್ರಾಣಿಯ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಇದೆಷ್ಟರ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಸಫಲವಾದೀತೆಂದು ನೋಡುವುದು ಆವಶ್ಯಕವಾಗಿತ್ತು. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಪ್ರಯೋಗ ಕ್ರಮವನ್ನು ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ಗುರ್ತಿಸಿಕೊಂಡು, ಇಲಿಗಳಿಗೆ ಅಡ್ರಿಯಾಮೈಸಿನ್ ಚುಚ್ಚುವಾಗ ಪ್ರತಿದಿನ ನೆಲಗಡಲೆಯೆಣ್ಣೆಯಲ್ಲಿ ಬೆರೆಸಿದ ಸಹಕಿಣ್ವ ಕ್ಯೂವನ್ನು ಕೂಡಾ ತಿನ್ನಿಸಿದೆವು. ಹೀಗೆ ಹತ್ತು ದಿನಗಳ ಕಾಲ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಿದ ನಂತರ ಇಲಿಗಳನ್ನು ಬಲಿಕೊಟ್ಟು, ಹೃದಯ ಮತ್ತು ಯಕೃತ್ತು ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯಾಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ ದಹನಕ್ರಿಯೆ ಮತ್ತು ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಸಂಯೋಜನಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದಾಗ ನಮಗೆ ತೀವ್ರವಾದ ನಿರಾಶೆ ಕಾದಿತ್ತು!

ಇಲಿಯ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಸಹಕಿಣ್ವ ಕ್ಯೂಗೆ ಅಡ್ರಿಯಾಮೈಸಿನ್ನಿನ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಿರಲಿಲ್ಲ. ಯಕೃತ್ತಿನಲ್ಲೇನೋ ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಫಲಕಾರಿಯಾದ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರಿತ್ತು. ಆದರೆ ಹೃದಯದಲ್ಲಂತೂ ಯಾವುದೇ ಪರಿಣಾಮ ಕಾಣಲಿಲ್ಲ. ಇದಕ್ಕೇನು ಕಾರಣವಿರಬಹುದೆಂಬ ಯೋಚನೆ ಬರುವುದು ಸಹಜವೇ. ಎಣ್ಣೆಯಲ್ಲಿ ಬೆರೆಸಿ ತಿನ್ನಿಸಿದ ಸಹಕಿಣ್ವ ಕ್ಯೂ ಹೃದಯವನ್ನು ಸೇರಿರಲಿಕ್ಕಿಲ್ಲವೆಂಬ ಅನುಮಾನವುಂಟಾಯಿತು!

ಈ ಅನುಮಾನವನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲು, ಇಲಿಗಳಿಗೆ ಆಹಾರದೊಂದಿಗೆ ಹಲವು ದಿನ ಸಹಕಿಣ್ವ ಕ್ಯೂವನ್ನು ತಿನ್ನಿಸಿ, ನಂತರ ಬಲಿಕೊಟ್ಟು, ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಅಂಗಗಳಲ್ಲಿ ಸಹಕಿಣ್ವ ಕ್ಯೂವಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿದೆವು. ತಿನ್ನಿಸಿದ ಸಹಕಿಣ್ವ ಕ್ಯೂವಿನ 80% ಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚುಪಾಲು ಯಕೃತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿತ್ತು. ಉಳಿದ ಸಹಕಿಣ್ವ ಕ್ಯೂ ಮೂತ್ರಜನಕಾಂಗ, ಪ್ಲೀಹ ಮತ್ತು ಕರುಳುಗಳನ್ನು ಸೇರಿತ್ತು. ಹೃದಯದಲ್ಲಿ ಇದರ ಇರುವಿಕೆ ಕಂಡುಬರಲಿಲ್ಲ! ಸಹಕಿಣ್ವ ಕ್ಯೂವನ್ನು ಚುಚ್ಚಿ ಸೇರಿಸಿದರೂ ಅದು ಹೃದಯದಲ್ಲಿ ಉಳಿಯುವುದಿಲ್ಲವೆಂದು ತಿಳಿದುಬಂತು. ಹೃದಯದಲ್ಲಿ ಉಳಿಯದೆ ಅದು ಅಡ್ರಿಯಾಮೈಸಿನ್ನಿನ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಲು ಸಾಧ್ಯವಿರಲಿಲ್ಲ. ಸಹಕಿಣ್ವ

ಆಹಾರ	ಚಿಕಿತ್ಸೆ	ದಹನಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ	
		ಹೃದಯ	ಯಕೃತ್ತು
ಪೈರುವೇಟ್ + ಮ್ಯಾಲೇಟ್	ಏನಿಲ್ಲ	129 ± 13	72 ± 4
	ಸಹಕಿಣ್ವ ಕ್ಯೂ	129 ± 25	53 ± 8
	ಅಡ್ರಿಯಾಮೈಸಿನ್	62 ± 6	59 ± 10
	ಸಹಕಿಣ್ವ ಕ್ಯೂ + ಅಡ್ರಿಯಾಮೈಸಿನ್	74 ± 2	75 ± 4
ಸಕ್ಸಿನೇಟ್	ಏನಿಲ್ಲ	235 ± 8	219 ± 14
	ಸಹಕಿಣ್ವ ಕ್ಯೂ	212 ± 16	147 ± 16
	ಅಡ್ರಿಯಾಮೈಸಿನ್	137 ± 25	175 ± 13
	ಸಹಕಿಣ್ವ ಕ್ಯೂ + ಅಡ್ರಿಯಾಮೈಸಿನ್	139 ± 23	173 ± 17

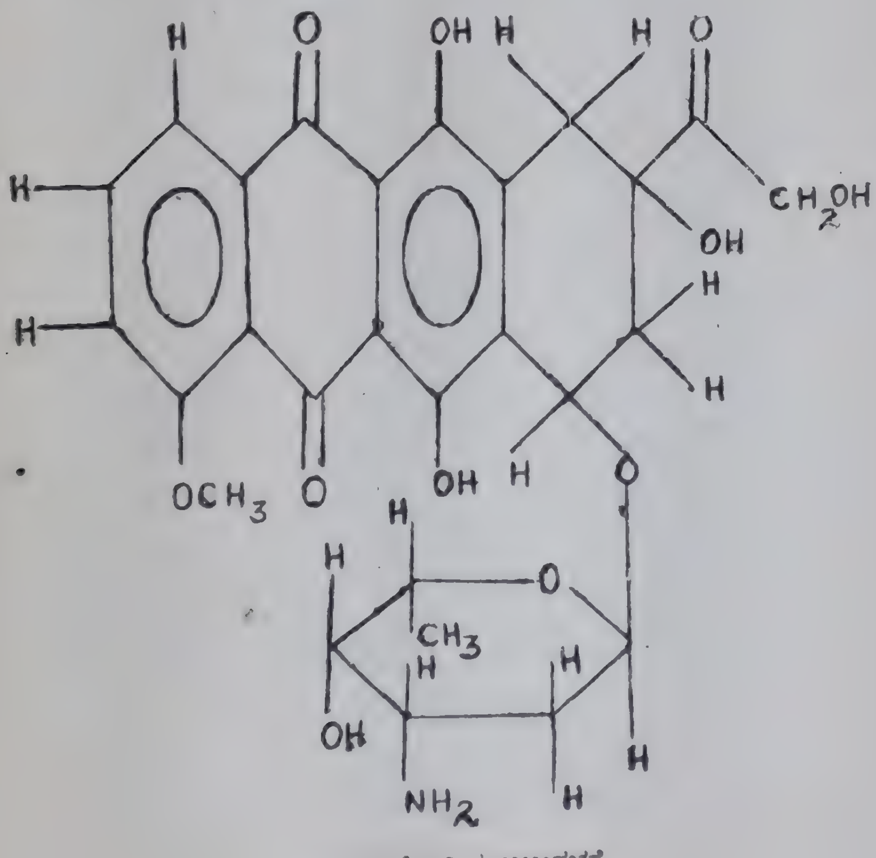
ಕ್ಯೂವನ್ನು ಹೃದಯದಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಕಾಲ ಉಳಿದುಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವೇ? ಒಂದೆರಡು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರ ದೊರಕೀತು.

ಅಡ್ರಿಯಾಮೈಸಿನ್ ಮತ್ತು ಕ್ಯಾಟಲೇಸ್ :

ಹೃದಯಾಘಾತಕ್ಕೆ ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯಾದ ಮೇಲಿನ ಅಡ್ರಿಯಾಮೈಸಿನ್‌ನ ಪ್ರಭಾವವೊಂದೇ ಕಾರಣವೇ? ಅಥವಾ ಬೇರೆ ಇನ್ನೇನಾದರೂ ಕಾರಣಗಳಿವೆಯೇ? ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಏಳುವುದೂ ಸಹಜವೇ. ಅಡ್ರಿಯಾಮೈಸಿನ್ನಿನಂತಹ ಮದ್ದು ದೇಹದಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ವಿಷಕಾರಿಯಾದ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಬಹುದಾದ ಸಾಧ್ಯತೆಯನ್ನು ಅಲ್ಲಗಳೆಯುವಂತಿಲ್ಲ. ಯಾವ ಬಗೆಯ ಅಣುಗಳೇ ಆಗಲಿ ದೇಹವನ್ನು ಸೇರಿದರೆ ವಿಭಜಿಸಲ್ಪಟ್ಟು ದೇಹದಿಂದ ಹೊರಗೆ ವಿಸರ್ಜಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆ ಜೀವಕೋಶಗಳ ದ್ರವ್ಯಾಂತರ ಜಾಲಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಅಡ್ರಿಯಾಮೈಸಿನ್ ವಿಭಜಿಸಲ್ಪಡುವಾಗ ಹೈಡ್ರೊಕ್ಸಿಲ್ ಅಥವಾ ಆಮ್ಲಜನಕದ ಋಣ ಅಯಾನುಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗಬಹುದೆಂದು ಪ್ರಯೋಗಗಳು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟಿವೆ. ಹೀಗೆ ಉತ್ಪಾದಿ

ಸಲ್ಪಟ್ಟ ಅಯಾನುಗಳನ್ನು ನಿರಪಾಯಕಾರಿಯಾದ ಅಣುಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಬಲ್ಲ ಕಿಣ್ವಗಳು ನಮ್ಮ ದೇಹದಲ್ಲಿವೆ. ಅಂತಹ ಕಿಣ್ವಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾಟಲೇಸ್ ಎಂಬುದು ಒಂದು. ಸ್ವಾರಸ್ಯಕರವಾದ ವಿಷಯವೆಂದರೆ ಹಲವು ದಿನಗಳ ಕಾಲ ಅಡ್ರಿಯಾಮೈಸಿನ್ ಚುಚ್ಚಿಸಿಕೊಂಡ ಇಲಿಗಳ ಹೃದಯದ ಸ್ನಾಯುಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾಟಲೇಸ್‌ನ ಚಟುವಟಿಕೆ ಗಮನಾರ್ಹ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕುಂದಿರುವುದಾಗಿದೆ. ಅಂದರೆ, ಹೃದಯದ ಸ್ನಾಯುಕೋಶಗಳಲ್ಲಿರುವ ವಿವಿಧ ಅಂಗಕಗಳ ರಕ್ಷಾಭಿತ್ತಿಗಳು ಅಡ್ರಿಯಾಮೈಸಿನ್ ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಅಯಾನುಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಬಲಿಬಿದ್ದು ನಶಿಸಿಹೋಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯೇರ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಹೃದಯ ದುರ್ಬಲವಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಇದೂ ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣ.

ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಚಿಕಿತ್ಸೆಗೆ ಅಡ್ರಿಯಾಮೈಸಿನ್ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ರಾಸಾಯನಿಕವಾದರೂ ಅದರಿಂದುಂಟಾಗುವ ಮಾರಕ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮಗಳಿಂದಾಗಿ, ಅದನ್ನು ನಿರಾತಂಕವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗದಂತಾಗಿದೆ. ಅದರ ಅಣುರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಬದಲಾವಣೆ ಮಾಡಿದರೆ ಈ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮಗಳು ಹೋದಾವೇ? ಎಂಬ ಆಸೆಯಿಂದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅದನ್ನು ಈಗ ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.



ಅಡ್ರಿಯಾಮೈಸಿನ್ನಿನ ಅಣುರಚನೆ

ಒಬ್ಬ ಜೀವವಿಜ್ಞಾನಿಗೂ ಒಬ್ಬ ತತ್ವಜ್ಞಾನಿಗೂ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳೇನಿರ ಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸುತ್ತಾ ಒಬ್ಬ ಗುರುಗಳು ಹೇಳಿದ್ದು ಇದು.

ಒಂದು ಕೋಳಿಮೊಟ್ಟೆಯನ್ನು ನೋಡಿದ ತಕ್ಷಣ ತತ್ವಜ್ಞಾನಿಗೆ ಜಗತ್ತೇ ಶೂನ್ಯ ಎನಿಸುತ್ತದಂತೆ. ಜೀವನದ ಅರ್ಥವನ್ನು ಮೊಟ್ಟೆ ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವುದಂತೆ ತತ್ವ ಜ್ಞಾನಿಗೆ !

ಆದರೆ ಆದೇ ಮೊಟ್ಟೆಯ ಅಂಡಾಕೃತಿಯನ್ನ ಕಂಡಾಗ ಜೀವವಿಜ್ಞಾನಿ ಆ ಮೊಟ್ಟೆಯಿಂದ ಕೋಳಿಯ ಸಂತತಿಗೆ ಏನು ಲಾಭವಾಗಬಹುದು. ನಿಸರ್ಗದಿಂದ ಮೊಟ್ಟೆಯ ಆಯ್ಕೆ ಹೇಗಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ಚಿಂತಿಸುತ್ತಾನಂತೆ !!

ಸಂಗ್ರಹ : ಶ್ರೀ ಎ. ಎಸ್. ಕೆ. ವಿ. ಎಸ್. ಶರ್ಮ

ಎಂ. ಎಸ್. ಎಸ್. ರಾವ್*

ಪರಿಸರ ಸಂಬಂಧಿ ಗೋಪುರಾಕೃತಿಗಳು

(Ecological Pyramids)

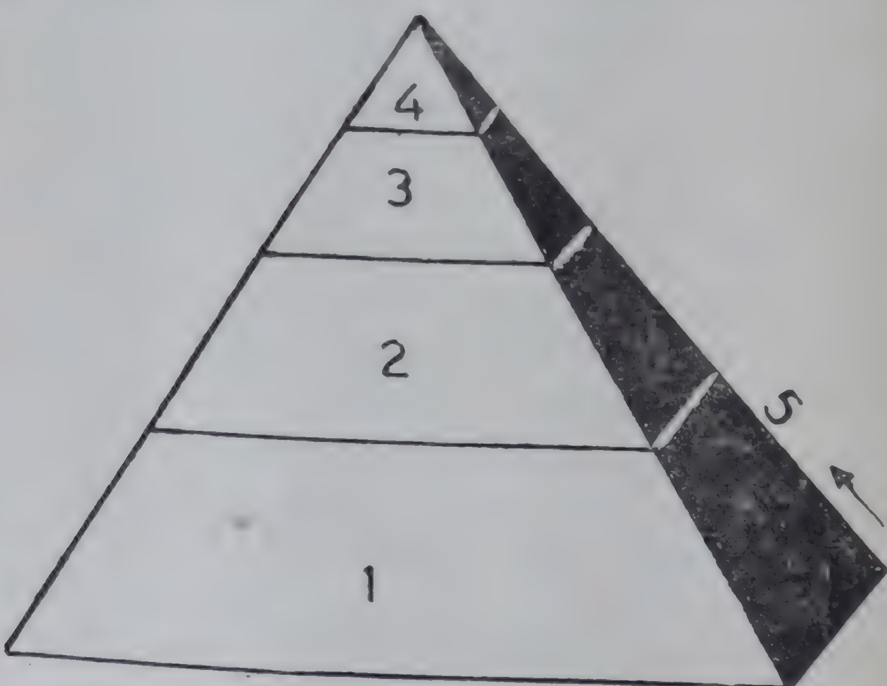
ಈ ಪೃಥ್ವಿಯ ಮೇಲೆ ಯಾವುದೇ ಒಂದು ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ (ಈಕೊಸಿಸ್ಟಮ್, ಸಸ್ಯ-ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಒಂದಾದಮೇಲೊಂದರಂತೆ ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ಅವಲಂಬಿತವಾಗಿರುವಾಗ ಅವು ಒಂದು ಆಹಾರ ಸರಪಳಿಯಲ್ಲಿ (ಫುಡ್‌ಚೇನ್) ಕೆಲವು ಕೊಂಡಿಗಳಂತೆ (ಲಿಂಕ್ಸ್) ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ. ಹಸಿರು ಸಸ್ಯಗಳಂತಹ 'ಉತ್ಪಾದಕ ಜೀವಿಗಳು' (ಪ್ರೊಡ್ಯೂಸರ್ಸ್) ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ಸೇವಿಸಿ ಜೀವಿಸುವ 'ಸೇವಕ ಜೀವಿಗಳು' (ಕನ್‌ಸೂಮರ್ಸ್) ಇವೆರಡರ ನಡುವೆ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಸುವ್ಯವಸ್ಥೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ 'ಆಹಾರ ರಚನೆ' (ಟ್ರೊಫಿಕ್ ಸ್ಟ್ರಕ್ಚರ್) ಎಂದು ಹೇಳುವುದುಂಟು. ಆದರಲ್ಲಿ ಒಂದೊಂದು ಹಂತಕ್ಕೂ 'ಆಹಾರ ಹಂತ' (ಟ್ರೋಫಿಕ್ ಲೆವಲ್) ಎಂದು ಹೆಸರು. ಯಾವುದೇ ಒಂದು ಜೀವಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಮೊದಲನೆಯ ಆಹಾರ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಕಗಳೆನಿಸಿದ ಹಸಿರು ಸಸ್ಯಗಳಿಗೇ ಮೊದಲಸ್ಥಾನ ಮೀಸಲು. ಎರಡನೆಯ ಆಹಾರ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಾಹಾರಿಗಳಿಗೂ (ಹರ್ಬಿವೋರ್ಸ್) ಮೂರನೆಯ ಆಹಾರ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಮೂಲರೂಪದ ಮಾಂಸಾಹಾರಿಗಳಿಗೂ (ಪ್ರೈಮರಿ ಕಾರ್ನಿವೋರ್ಸ್) ನಾಲ್ಕನೆಯ ಆಹಾರ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಆನುಷಂಗಿಕ ಮಾಂಸಾಹಾರಿ ಜೀವಿಗಳಿಗೂ (ಸೆಕೆಂಡರಿ ಕಾರ್ನಿವೋರ್ಸ್) ಸ್ಥಾನವುಂಟು. ಇಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಿಶೇಷ ಸಂಗತಿಯನ್ನು ಗಮನಿಸಬೇಕು. ಅಂದರೆ—ಯಾವುದೇ ಒಂದು ಜೀವಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ 'ಆಹಾರ ಸರಪಳಿ' (ಫುಡ್‌ಚೇನ್) ಎಂಬುದು ಅನೇಕ ಮಧ್ಯಂತರ ಆಹಾರ ಕೊಂಡಿಗಳನ್ನೂ ಮತ್ತು ಅನೇಕ ಅಕ್ಕಪಕ್ಕ ಸರಪಳಿಗಳನ್ನೂ (ಪರೋಪಜೀವಿಗಳಿಂದ ಆದುದು) ಹೊಂದಿದ್ದರೆ ಆಗ 3–4ಕ್ಕಿಂತ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಆಹಾರ ಹಂತಗಳನ್ನು (ಟ್ರೋಫಿಕ್ ಲೆವಲ್ಸ್) ಹೊಂದಿರಬಹುದು.

---

* ನಂ. 1088/1, 26ನೆಯ ಮೇಯಿನ್, 35ನೇ ಡಿ ಕ್ರಾಸ್, 4ನೇ ಟಿ ಬ್ಲಾಕ್, ಜಯನಗರ ಬೆಂಗಳೂರು–41.

ಪ್ರಾಣಿ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಆಹಾರ ಸೇವನೆಯ ಕ್ರಮಗಳು ಇರುವುದರಿಂದ, ಅವು ಆಯಾ ಜೀವಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ವಿವಿಧ ಆಹಾರ ಹಂತಗಳಾಗಿ ರೂಪುಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಪರಿಸರ ಗೋಪುರಾಕೃತಿಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ (ಈಕಲಾಜಿಕಲ್ ಪರಮಿಡ್ಸ್) ಸೂಚಿಸಬಹುದು. ಹೀಗಾಗಿ ಯಾವುದೇ ಒಂದು ಜೀವಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಆಹಾರ ಹಂತಗಳಿದ್ದು ಅಲ್ಲಿನ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಮಹತ್ವದ ಹಾಗೂ ಭಿನ್ನಬಗೆಯ ಪರಿಸರ ಸಂಬಂಧದ ಗೋಪುರಾಕೃತಿಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಉದಾ : 1) ಸಂಖ್ಯಾ ಮೂಲದ ಗೋಪುರಾ ಕೃತಿ (ಪಿರಮಿಡ್ ಆಫ್ ನಂಬರ್ಸ್), 2) ಶಕ್ತಿಮೂಲದ ಗೋಪುರಾ ಕೃತಿ (ಪಿರಮಿಡ್ ಆಫ್ ಎನರ್ಜಿ), 3) ಜೀವಸಮೂಹ (ಸಮುಚ್ಚಯ) ಮೂಲದ ಗೋಪುರಾಕೃತಿ (ಪಿರಮಿಡ್ ಆಫ್ ಬಯೊಮಾಸ್) ಇತ್ಯಾದಿ. ಇವುಗಳ ವೈಶಿಷ್ಟ ಹೀಗಿರುತ್ತದೆ.

1) **ಸಂಖ್ಯಾಮೂಲದ ಗೋಪುರಾಕೃತಿ :** ಇದು 1927ರಲ್ಲಿ ಸಿ. ಎಲ್ಟನ್ ಎಂಬಾತನ ಕಲ್ಪನೆಯಾಗಿ ಮೂಡಿಬಂದಿದೆ. ಅದರ ಪ್ರಕಾರ ಬಹುತೇಕ ಆಹಾರ ಸರಪಳಿಗಳಲ್ಲಿ ಮುಂದೆಸಾಗಿದಂತೆಲ್ಲ, ಒಂದೊಂದು ಆಹಾರ ಹಂತದಲ್ಲಿಯೂ ಜೀವಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಇಳಿಮುಖವಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಅದರಿಂದ ಇವುಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ಒಂದು

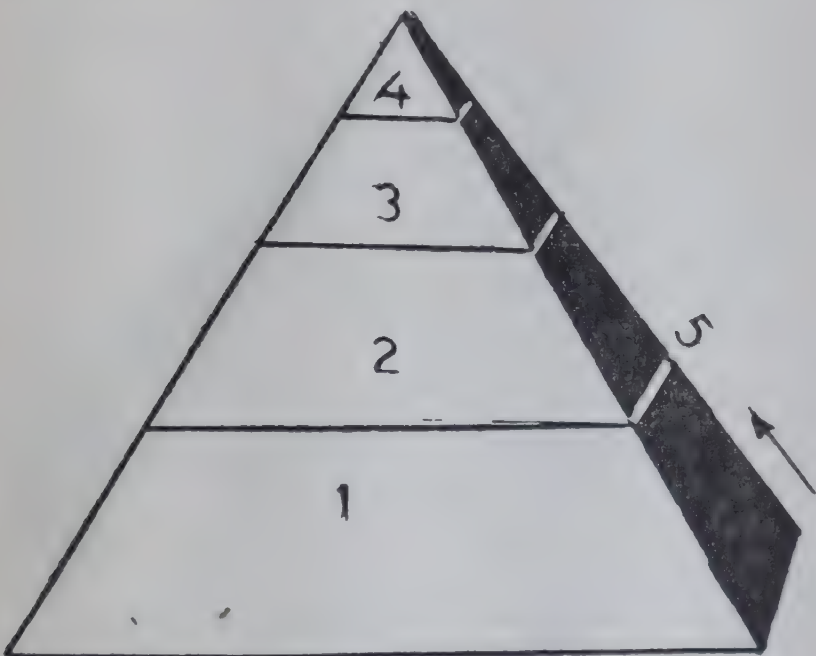


ಚಿತ್ರ 1. ಸಂಖ್ಯಾಮೂಲದ ಗೋಪುರಾಕೃತಿ

1. ಡಯಾಟಮ್ಸ್ 2. ಕೋಪೆಪಾಡ್ಸ್ 3. ಚಿಕ್ಕ ಮೀನುಗಳು
4. ದೊಡ್ಡ ಮೀನುಗಳು 5. ಸಂಖ್ಯಾಹಾನಿ ಅಥವಾ ನಷ್ಟ ಅಥವಾ ಕ್ಷೀಣತೆ

ಗೋಪುರಾಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿದಾಗ ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಚಿಕ್ಕಪ್ರಾಣಿ ಜೀವಿಗಳ ಅತ್ಯಧಿಕ ಸಂಖ್ಯೆ ಇರುವುದೂ ಮೇಲೆ ಹೋದಂತೆ ಕೆಲವೇ ಕೆಲವು ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯೂ ಇರುವುದು ಗೋಚರವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಇಷ್ಟೆ : ಜೀವಿಗಳ ಜನನ ಸಂಖ್ಯಾ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಮತ್ತು ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಾಣಿಜೀವಿಗಳು ಚಿಕ್ಕ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ಆಹಾರ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಸೇವಿಸುವುದು, ಇವೆರಡೂ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ.

2) **ಶಕ್ತಿ ಮೂಲದ ಗೋಪುರಾಕೃತಿ :** ಆಹಾರ ಸರಪಳಿಯ ಒಂದು ಆಹಾರ ಹಂತದಲ್ಲಿಯೂ ಆಹಾರವಸ್ತು ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿಯ ಹ್ರಾಸ ಅಥವಾ ವ್ಯಯ ಉಂಟಾಗುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೆಂದರೆ–ಆಹಾರವು ದೇಹಾಂತರ್ಗತವಾಗುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಬೆಳವಣಿಗೆ ಇವೆರಡೂ ನೂರಕ್ಕೆ ನೂರರಷ್ಟು ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹೊಂದಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಇದರ ಅರ್ಥ ಇಷ್ಟೆ. ಒಂದು ಸರಾಸರಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ತಯಾರಾಗುವ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತು (ಆರ್ಗಾನಿಕ್ ಮ್ಯಾಟರ್) ಮತ್ತು ಆದರಿಂದ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುವ ಶಕ್ತಿ. ಇವೆರಡೂ ಮುಂದೆ ಸಾಗಿದಂತೆ, ಒಂದೊಂದು ಆಹಾರ ಹಂತದಲ್ಲಿಯೂ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಮೊದಲ ಹಂತದ ಸೇವಕ (ಪ್ರೈಮರಿ

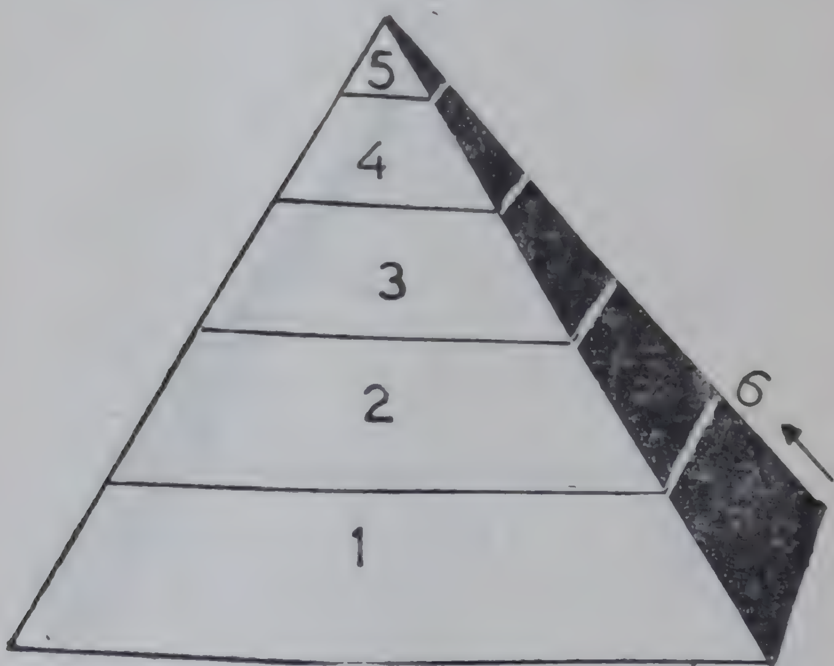


ಚಿತ್ರ 2. ಶಕ್ತಿಮೂಲದ ಗೋಪುರಾಕೃತಿ

1. ಉತ್ಪಾದಕಗಳು 2. ಮೊದಲ ಹಂತದ ಸೇವಕಗಳು 3. ಎರಡನೆ ಹಂತದ ಸೇವಕಗಳು 4. ಮೂರನೆ ಹಂತದ ಸೇವಕಗಳು 5. ಶಕ್ತಿಹಾನಿ ಅಥವಾ ನಷ್ಟ ಅಥವಾ ಕ್ಷೀಣತೆ

ಕನ್ಸ್ಯೂಮರ್) ಅಥವಾ ಸಸ್ಯಾಹಾರಿ (ಹರ್ಬಿವೋರ್) ಹಂತಕ್ಕಿಂತ, ಉತ್ಪಾದಕ ಹಂತದಲ್ಲಿಯೇ (ಪ್ರೊಡ್ಯೂಸರ್ ಲೆವೆಲ್) ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಕ್ತಿಯು ಸಂಚಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಂತೆಯೇ ಎರಡನೆಯ ಹಂತದ ಸೇವಕಗಳಿಗಿಂತ (ಸೆಕೆಂಡರಿ ಕನ್ಸ್ಯೂಮರ್ಸ್) ಮೊದಲನೆಯ ಹಂತದ ಸೇವಕಗಳಿಗೇ (ಪ್ರೈಮರಿ ಕನ್ಸ್ಯೂಮರ್ಸ್) ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದನಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಮುಂದೆ ಸಾಗಿದಂತೆ ಎರಡನೆಯ ಅಥವಾ ಮೂರನೆಯ ಹಂತದ ಸೇವಕಗಳು, ಅರ್ಥಾತ್–ಮಾಂಸಾಹಾರಿ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ (ಕಾರ್ನಿವೋರ್ಸ್) ಅತ್ಯಲ್ಪ ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದನಾಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.

3) **ಜೀವ ಸಮುಚ್ಚಯದ ಗೋಪುರಾಕೃತಿ :** ಯಾವುದೇ ಒಂದು ಸಮಗ್ರ ಜೀವ ಸಮೂಹ ಅಥವಾ ಸಮುಚ್ಚಯದಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ವಿವಿಧ ಆಹಾರ ಹಂತಗಳ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ನಿರ್ಜೀವ ವಸ್ತುಗಳ ಒಟ್ಟು ಮೊತ್ತಕ್ಕೆ ಫಸಲು (ಸ್ಟ್ಯಾಂಡಿಂಗ್ ಕ್ರಾಪ್) ಎನ್ನುವುದುಂಟು. ಅದನ್ನು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕ್ಷೇತ್ರ ಘಟಕಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಸಂಖ್ಯೆ ಇಲ್ಲವೆ ತೂಕದ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಬಹುದು. ಹೀಗೆ ನಿಂತ ಫಸಲು ಅಥವಾ ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಜೀವ ಸಮುಚ್ಚಯ ಅಥವಾ ಜೀವರಾಶಿ (ಬಯೊಮಾಸ್)



ಚಿತ್ರ 3. ಭೂ ಪರಿಸರ ಸನ್ನಿವೇಶದಲ್ಲಿ ಜೀವಸಮೂಹಗಳ ಗೋಪುರಾಕೃತಿ.

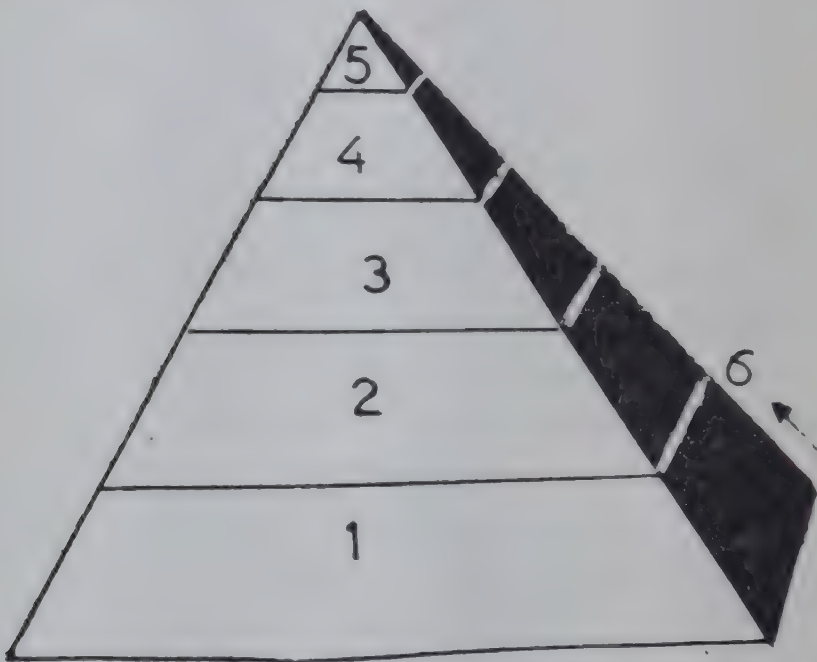
1. ಸ್ವಯಂ ಪೋಷಕಗಳು 2. ಸಸ್ಯಾಹಾರಿಗಳು. 3. ಮೊದಲ ಹಂತದ ಮಾಂಸಾಹಾರಿಗಳು 4. ಎರಡನೆ ಹಂತದ ಮಾಂಸಾಹಾರಿಗಳು 5. ಮೂರನೆ ಹಂತದ ಮಾಂಸಾಹಾರಿಗಳು
6. ಜೀವಸಮೂಹಗಳ ನಷ್ಟ ಅಥವಾ ಹಾನಿ, ಅಥವಾ ಕ್ಷೀಣತೆ

ಎಂತಲೂ ಹೇಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಜೀವರಾಶಿಯನ್ನು ಸಜೀವವಾಗಿದ್ದಂತೆಯೇ ತೂಕ ಮಾಡಿಯೋ, ಇಲ್ಲವೆ ಅದನ್ನು ಒಣಗಿಸಿ ಸುಟ್ಟು ಬರುವ ಬೂದಿಯನ್ನು ತೂಕ ಮಾಡಿಯೋ (ಡ್ರೈ ವೈಟ್), ಇಲ್ಲವೆ ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಕರುಕು ಅಥವಾ ಇಂಗಾಲಾಂಶ ವನ್ನು ತೂಕಮಾಡಿಯೋ, ಇಲ್ಲವೆ ಜೀವಿಯ ದೇಹದಲ್ಲಿದ್ದ ಆಹಾರಾಂಶಗಳ ಕ್ಯಾಲೊರಿ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿಯೋ ಮಾಪನಮಾಡಬಹುದು. ಈ ಜೀವ ಸಮುಚ್ಚಯ ಅಥವಾ ಜೀವರಾಶಿಗಳಲ್ಲಿ ಅಪಾರ ಸುಪ್ತ ಶಕ್ತಿ ಇರುವುದರ ಜತೆಗೆ, ಅವು ದೈಹಿಕವಾಗಿ ಏರಿಳಿಕೆ ಹೊಂದುವಾಗ ಅವುಗಳ ವಿರುದ್ಧ ಉಂಟಾಗುವ ಪ್ರತಿರೋಧಶಕ್ತಿಯಿಂದಾಗಿ, ಅಂತಹ ಜೀವಿಗಳು 'ಬಫರ್'ಗಳಂತೆಯೂ ಕಾರ್ಯಮಾಡುತ್ತವೆ. ಮೇಲಾಗಿ ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಸ್ಥಳಾವಕಾಶ ಅಥವಾ ಆ ವಾಸ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಮಹತ್ವದ ಪಾತ್ರ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಉದಾ : ಒಂದು ಅರಣ್ಯ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಮರಗಳು ಆಹಾರ ಅಥವಾ ಉರುವಲನ್ನು ಒದಗಿಸುವ ರೂಪದಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಶಕ್ತಿ–ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಪ್ರದರ್ಶನ ಮಾಡುವು ವಲ್ಲದೆ, ಆ ಮರಗಳು ಅಲ್ಲಿನ ಸನ್ನಿವೇಶದ ವಾಯುಗುಣವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುವುದರ ಜತೆಗೆ, ಪಶು–ಪಕ್ಷಿ–ಪ್ರಾಣಿ–ಮಾನವರಿಗೆ ನೆರಳು–ಆಶ್ರಯವನ್ನೂ ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ.

ಹಿಂದೆ ಸೂಚಿಸಿದ ಗೋಪುರಾಕೃತಿಗಳಲ್ಲಿ ಇರುವಂತೆ ಇಲ್ಲಿಯೂ ಕೆಳಗಿನ ಆಹಾರ ಹಂತದಿಂದ ಮೇಲಿನ ಆಹಾರ ಹಂತದವರೆಗೆ ಹೋದಂತೆಲ್ಲ ಜೀವರಾಶಿಯ ಹಾನಿ ಅಥವಾ ಹ್ರಾಸ ಅಥವಾ ಇಳಿಮುಖ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಭೂಪರಿಸರ ಸನ್ನಿವೇಶದಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಗಳ ಜೀವರಾಶಿ ಮೊತ್ತ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅತ್ಯಧಿಕವಾಗಿರುವುದುಂಟು. ಅತ್ಯಂತ ಕೆಳಮಟ್ಟದ ಆಹಾರ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಹಸಿರು ಸಸ್ಯಗಳೇ ಜಾಸ್ತಿ. ಅವು ಸ್ವಯಂ ಪೋಷಕ ಗಳಾಗಿದ್ದು (ಆಟೊ ಟ್ರೋಫ್ಸ್), ಉತ್ಪಾದಕಗಳಾಗಿಯೂ (ಪ್ರೊಡ್ಯೂಸರ್ಸ್) ಇರು ತ್ತವೆ. ಅದಕ್ಕೆ ಮೇಲಿನ ಎರಡನೆಯ ಆಹಾರ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ಮೂಲ ಸೇವಕಗಳು (ಪ್ರೈಮರಿ ಕನ್‌ಸ್ಯೂಮರ್ಸ್) ಅಥವಾ ಸಸ್ಯಾಹಾರಿಗಳು (ಹರ್ಬಿ ವೋರ್ಸ್) ಇರುತ್ತವೆ. ಮೂರನೆಯ ಆಹಾರ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಮೊದಲ ಹಂತದ ಮಾಂಸಾಹಾರಿ ಗಳೂ (ಪ್ರೈಮರಿ ಕಾರ್ನಿವೋರ್ಸ್) ನಾಲ್ಕನೆಯ ಆಹಾರ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಎರಡನೆಯ ಹಂತದ (ಮಜಲು) ಮಾಂಸಾಹಾರಿಗಳು (ಸೆಕೆಂಡರಿ ಕಾರ್ನಿವೋರ್ಸ್), ಐದನೆಯ ಆಹಾರ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಮೂರನೆಯ ಮಜಲಿನ (ಹಂತ) ಮಾಂಸಾಹಾರಿಗಳೂ (ಟರ್ಷಿಯರಿ ಕಾರ್ನಿವೋರ್ಸ್) ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ.

ಆದರೆ ಜಲಸನ್ನಿವೇಶ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ (ಕೊಳ ಸರೋವರ ಇತ್ಯಾದಿ) ಅತ್ಯಂತ ಕೆಳಮಟ್ಟದ ಆಹಾರ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಜೀವಿಗಳು ಸಸ್ಯಪ್ಲವಕಗಳಾಗಿಯೂ (ಫೈಟೊ ಪ್ಲಾಂಕ್ಟಾನ್) ಇರುವುದುಂಟು. ಅದರ ಮೇಲಿನ ಆಹಾರ ಹಂತದಲ್ಲಿ ನೀರಿನೊಳಗೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವ ಸಸ್ಯಗಳೂ ಇರುತ್ತವೆ. ಮೂರನೆಯ ಆಹಾರ ಹಂತದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಜೀವಿಸುವ ಕೆಲವು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಪ್ರಾಣಿಜೀವಿಗಳೂ ನಾಲ್ಕನೆಯ ಆಹಾರ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಣಿರೂಪದ ಪ್ಲವಕಗಳೂ (ಜೂಪ್ಲ್ಯಾಂಕ್ಟಾನ್) ಐದನೆಯ ಆಹಾರ

ಹಂತದಲ್ಲಿ ಮೀನುಗಳೂ ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ಇರುವುದು ಗೋಚರವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಭೂಪರಿಸರ ಮತ್ತು ಜಲಪರಿಸರ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳೆರಡರಲ್ಲಿಯೂ ಕೆಳಮಟ್ಟದ ಆಹಾರ ಹಂತದಿಂದ ಮೇಲ್ಮಟ್ಟದ ಅಥವಾ ಮಜಲಿನ ಆಹಾರ ಹಂತದವರೆಗೆ ಹೋದಂತೆಲ್ಲ ಜೀವ ಸಮುಚ್ಚಯ ಅಥವಾ ಜೀವರಾಶಿಯ ಪ್ರಮಾಣವು ಹಂತಹಂತವಾಗಿ ಇಳಿಮುಖವಾಗಿ ಗೋಪುರಾಕೃತಿ (ಪಿರಮಿಡ್) ರೂಪ ತಾಳುವುದುಂಟು.



ಚಿತ್ರ 4 ಒಂದು ಕೊಳದಂತಹ ಪರಿಸರ ಸನ್ನಿವೇಶದಲ್ಲಿ ಜೀವಸಮೂಹಗಳ ಗೋಪುರಾಕೃತಿ.

1. ಫೈಟೊ ಪ್ಲಾಂಕ್ಟಾನ್ (ಸಸ್ಯ ತರಹದ ಪ್ಲವಕಗಳು) 2. ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕೆಳಗಿನ ಸಸ್ಯಜೀವಿಗಳು 3. ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರಾಣಿಜೀವಿಗಳು 4. ಜೂಪ್ಲಾಂಕ್ಟಾನ್ (ಪ್ರಾಣಿ ತರಹದ ಪ್ಲವಕಗಳು) 5. ಮೀನುಗಳು. 6. ಜೀವಸಮೂಹಗಳ ನಷ್ಟ ಅಥವಾ ಹಾನಿ, ಅಥವಾ ಕ್ಷೀಣತೆ

ಪರೋಪಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ (ಪ್ಯಾರಾಸೈಟ್ಸ್) ಮಾತ್ರ ಈ ಗೋಪುರಾಕೃತಿಯ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿದರೆ ಸಜೀವರಾಶಿ ಸಮೂಹಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯ ತದ್ವಿರುದ್ಧವಾಗಿರುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇನೆಂದರೆ–ಪರೋಪಜೀವಿಗಳು ತಮ್ಮ ಆಶ್ರಯಜೀವಿಗಳಿಗಿಂತ ಸಣ್ಣವೂ, ಸೂಕ್ಷ್ಮವೂ ಆಗಿರುತ್ತವೆ. ಅಂದಮೇಲೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾತಿಸೂಕ್ಷ್ಮ ಪರೋಪಜೀವಿಗಳು ಸಹಜವಾಗಿಯೇ ಇತರೆಲ್ಲ ಆಶ್ರಯ ನೀಡುವ ಜೀವಿಗಳಿಗಿಂತ (ಸ್ವಯಂಪೋಷಕ ಜೀವಿಗಳು) ಅತ್ಯಂತ ಕಿರಿಯವೂ, ಕಣ್ಣಿಗೆ ಗೋಚರಿಸಲಾರದವೂ ಆಗಿದ್ದು ಅತ್ಯಲ್ಪ ಆಹಾರ ಸೇವಕಗಳೂ, ಇಲ್ಲವೆ ಅತ್ಯಲ್ಪ ಆಹಾರ ಉತ್ಪಾದಕಗಳಾಗಿರುವುವು.

ವೆಂಕಟೇಶಮೂರ್ತಿ*

ಗಣಿತ ಮೇಧಾವಿ ಶ್ರೀನಿವಾಸರಾಮಾನುಜನ್

ಒಂದು ಪ್ರಹಸನ

ದೃಶ್ಯ ೧

"ಇಪ್ಪತ್ತನೇ ಶತಮಾನದ ಗಣಿತಕೌತುಕ" ಎಂದು ಪ್ರಸಿದ್ಧರಾದ ಶ್ರೀನಿವಾಸರಾಮಾನುಜನ್‌ರು ಜನಿಸಿದ್ದು ಕ್ರಿ.ಶ. 1887 ರ ಡಿಸೆಂಬರ್ 22ರ ಗುರುವಾರ. ಅವರ ತಾಯಿಯ ತೌರುಮನೆಯಾದ ತಮಿಳುನಾಡಿನ ಈರೋಡಿನಲ್ಲಿ. ರಾಮಾನುಜನ್‌ರ ತಂದೆ ಕುಪ್ಪುಸ್ವಾಮಿ ಶ್ರೀನಿವಾಸ ಅಯ್ಯಂಗಾರ್, ಒಂದು ಬಟ್ಟೆಯಂಗಡಿಯಲ್ಲಿ (ಕುಂಭಕೋಣ) ಕಿರಿಯ ಕಾರಕೂನ, ತಾಯಿ ಕೋಮಲಾತ್ತಂಬಾಳ್, ಸಾಧ್ವಿ, ವ್ಯವಹಾರಚತುರೆ, ನಾಮಕ್ಕಲ್ ನಾಮಗಿರೀ ದೇವತೆಯ ಪರಮಭಕ್ತೆ. ರಾಮಾನುಜನ್ ಜನಿಸಿದುದು ನಾಮಗಿರಿ ದೇವತೆಯ ಅನುಗ್ರಹದಿಂದಲೇ ಎಂಬುದು ಆಕೆಯ ನಂಬುಗೆ. ಬಡತನದ ಸಂಸಾರವನ್ನು ತೂಗತ್ತಿದ್ದ ಗೃಹಿಣಿ.

ರಾಮಾನುಜನ್‌ರ ಪ್ರತಿಭೆ, ಅವರು ಪ್ರಾಥಮಿಕಶಾಲಾ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಪ್ರಥಮದರ್ಜೆಯಲ್ಲಿಯೇ ತೇರ್ಗಡೆಯಾಗುತ್ತಿದ್ದುದರ ಮೂಲಕ ಪ್ರಕಟವಾಯಿತು. ಅವರಿಗೆ ಚಿಕ್ಕ ವಯಸ್ಸಿನಿಂದಲೂ ಸಂಖ್ಯೆಗಳೊಡನೆ (ಅಪಾರ ಶ್ರದ್ಧೆಯಿಂದ) ಆಟವಾಡುವುದು ಒಂದು ಹವ್ಯಾಸ. ಚಿಕ್ಕಂದಿನಲ್ಲೇ ಮಾಯಾ ಚೌಕ, ಗಣಿತಶ್ರೇಣಿಗಳು ಮುಂತಾದ ಗಹನ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಕಲಿತರು. ಲೋನಿಯವರ ತ್ರಿಕೋನಮಿತಿಯ ಎರಡನೇ ಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಸ್ವಂತ ಪ್ರಯತ್ನದಿಂದ ಬಿಡಿಸಿದುದಲ್ಲದೆ, ಕಾಲೇಜು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಗಣಿತ ದಲ್ಲಿ ಬರುವ ಸಂಶಯಗಳನ್ನೂ ನಿವಾರಿಸಿ ಸಹಾಯಮಾಡುತ್ತಿದ್ದರು. Sin A ಮತ್ತು Cos Aಗಳನ್ನು ಅನಂತ ಶ್ರೇಣಿಗಳನ್ನಾಗಿ ಸ್ವಪ್ರಯತ್ನ

* ಗಣಿತ ಅಧ್ಯಾಪಕ, ಸೈನಿಕ್ ಶಾಲೆ, ಅಮರಾವತಿ ನಗರ, ಕೊಯಮುತ್ತೂರು ಜಿಲ್ಲೆ (ತಮಿಳುನಾಡು).

ದಿಂದ ನಿರೂಪಿಸಿ, ಸಲಹೆ ವಿಮರ್ಶೆಗಳಿಗಾಗಿ ತಮ್ಮ ಗಣಿತ ಉಪಾಧ್ಯಾಯರಿಗೆ ತೋರಿಸಿದರು.

ಆಗ ಕುಂಭಕೋಣದ ಪುರಪ್ರೌಢಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಯಾಮ ಶಿಕ್ಷಕ ರಾಗಿದ್ದು, ತಮ್ಮ ಅಲೌಕಿಕ ಅಧ್ಯಾತ್ಮ ನಂಬುಗೆಗಳಿಂದ 'ಹುಚ್ಚ'ನೆಂದು ಕುಖ್ಯಾತರಾಗಿದ್ದ, ಸತ್ಯಪ್ರಿಯರಾಯರು, ರಾಮಾನುಜನ್‌ರಿಗೆ ಗೆಳೆಯ, ಗುರು ಮತ್ತು ದಾರ್ಶನಿಕ.

* * * *

"ಅಧ್ಯಾತ್ಮದಗಣಿತ ಪ್ರಖರ ಬೆಳಕಿನಲಿ
ಗಣಿತ ಮೂಲವನರಿವ ಬಯಕೆ ಕಿರಿಮನದಿ"

ಸಮಯ : ಪ್ರಾತಃಕಾಲ

[ಕುಂಭಕೋಣಂನ ಕಾವೇರಿನದಿಯ ತೀರ. ಮರಳ ಹರವಿನಲ್ಲಿ, (ಆಗ ತಾನೇ ಮಿಂದು), ಶಿಖೆಯನ್ನು ಒರೆಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾ, ಒದ್ದೆ ತುಂಡುಬಟ್ಟೆಯನ್ನು ಉಟ್ಟ ಸತ್ಯಪ್ರಿಯರಾಯರು ಸೂರ್ಯನನ್ನು ದಿಟ್ಟಿಸುತ್ತಾ ಗಂಭೀರವಾಗಿ ಕಂಚಿನಕಂಠದಿಂದ ರಾಗವಾಗಿ ಕೆಳಗಿನ ಶ್ಲೋಕವನ್ನು ಹೇಳುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.]

ಸತ್ಯಪ್ರಿಯ : ಪೂಷನ್ನೇಕರ್ಷೇ ಯಮಸೂರ್ಯ ಪ್ರಾಜಾಪತ್ಯ
ವ್ಯೂಹರಶ್ಮೀನ್ ಸಮೂಹತೇಜಃ ।

[ಅಷ್ಟರಲ್ಲಿ ಶಿಖೆ, ತಿರುನಾಮಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ; ಕೋಟನ್ನು ಮಾತ್ರ ಧರಿಸಿ, ತುಂಡು ಪಂಚೆಯನ್ನು ಉಟ್ಟ; ಕಿರಿಯ ರಾಮಾನುಜನ್‌ನು ಬಂದು ಇವರ ಬಳಿ ನಿಲ್ಲುತ್ತಾನೆ. ಗೌರವದಿಂದ ಇವರನ್ನು ನೋಡುತ್ತಾನೆ. ಇವನು ಬಂದುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿದ ರಾಯರು ಶ್ಲೋಕವನ್ನು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ರಾಮಾನುಜನ್‌ನ ಕಂಕುಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಕಾಗದದ ಸುರುಳಿ ಇದೆ]

ಯತ್ತೇರೂಪಂ ಕಲ್ಯಾಣತಮಂತತ್ತೇಪಶ್ಯಾಮಿ
ಯೋಽಸಾವಸೌಪುರುಷಃಸೋಽಹಮಸ್ಮಿ ॥

(ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ ನಕ್ಕು) ರಾಮು, ನಮ್ಮ ಪೂರ್ವಿಕರು ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿ ಪ್ರಕೃತಿಯ ಆರಾಧಕರು. ದಿನದಿನವೂ ಅವರು ಕಾಣುತ್ತಿದ್ದ ಸೂರ್ಯ, ಅವರು ಆರಾಧಿಸಿದ ಮೊದಲ ದೈವ. ಈ ಶ್ಲೋಕ ಸೂರ್ಯದೇವನಿಗೆ ಅವರು ನೀಡಿದ ಹೊಗಳಿಕೆ (ವಿವರಿಸುವರಂತೆ). ಕೇಳು ರಾಮು ಪೂಷನ್ = ಜಗತ್ಪಾಲಕ, ಏಕರ್ಷೇ = ಏಕಾಂಗಿಯಾಗಿ ಚಲಿಸುವವ, ಯಮ = ನಿಯಂತ್ರಕ, ಸೂರ್ಯ = ಗ್ರಾಹಕ, (ಹುಚ್ಚು ಹುಚ್ಚಾಗಿ ನಕ್ಕು) ಹೌದು ರಾಮು, ಸೂರ್ಯನೆಂದರೆ ಗ್ರಾಹಕ, ಎಲ್ಲ ಶಕ್ತಿಗಳನ್ನೂ ತನ್ನಲ್ಲಿಯೇ ಅಡಗಿಸಿಟ್ಟಿರುವುದರಿಂದ

ಅವನು ಸರ್ವಗ್ರಾಹಕ ನೋಡಿದೆಯಾ, ನಮ್ಮ ಉಪನಿಷತ್ತುಗಳು ನೂತನ ಭಾವನೆಗಳಿಗೆ ಆಗರ. (ಮತ್ತೆ ನಕ್ಕು) ಇದು ಈಶೋಪನಿಷತ್ತಿನಲ್ಲಿದೆ, ರಾಮು.

ರಾಮಾನುಜನ್ : (ನಮ್ರತೆಯಿಂದ) ನೆನ್ನೆಯ ದಿನವೂ ಕನಸಿನಲ್ಲಿ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನೇ ಕಂಡೆ. ಅವುಗಳ ಅನೇಕ ಗುಣಗಳು ತಾವಾಗಿಯೇ ಕಣ್ಣ ಮುಂದೆ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡವು.

ಸತ್ಯಪ್ರಿಯ : (ಅವನನ್ನು ಅಭಿಮಾನದಿಂದ ತಟ್ಟಿ) ನಿಜವಾಗಿಯೂ ! (ಗಂಭೀರವಾಗಿ) ನಿನ್ನ ಕನಸು, ನೀನು ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟಿರುವ ಅನನ್ಯ ಶ್ರದ್ಧೆಗೆ ಒಂದು ರುಜುವಾತು. (ಹುಚ್ಚು ಹುಚ್ಚಾಗಿ ನಕ್ಕು) ಏಕಚಿತ್ತತೆ! ತನ್ಮಯತೆ! (ನಕ್ಕು) ಏಕಚಿತ್ತತೆ, ತನ್ಮಯತೆ! (ಗಂಭೀರವಾಗಿ ಪಿಸುಗುಟ್ಟುತ್ತಾ) ಏಕ ಚಿತ್ತತೆ ತನ್ಮಯತೆಗಳಿಂದ ಮನಸಾರ ಬಯಸಿದ ಬಯಕೆಗಳೆಲ್ಲದರ ಕೈವಶ. ಶ್ . . . ಶ್ . . . ಶ್ . . . ಏಕಚಿತ್ತನಾಗು, ... , ತನ್ಮಯವಾಗು.

[ಹೀಗೆ ಹೇಳಿ ಸತ್ಯಪ್ರಿಯರಾಯರು ಸೂರ್ಯನನ್ನೇ ನೋಡುತ್ತಾ ಧ್ಯಾನಸ್ಥರಾಗುತ್ತಾರೆ. ಕಿರಿಯ ರಾಮಾನುಜನ್ ಭಯವಿಸ್ಮಯಗಳಿಂದ ಅವರನ್ನು ಒಮ್ಮೆ ನೋಡಿ ತಾನೂ ಧ್ಯಾನಸ್ಥನಾಗುತ್ತಾನೆ. ಅವನ ಗೆಳೆಯ ರಾಜಗೋಪಾಲಾಚಾರಿ ಮತ್ತು ಸುಬ್ರಮ್ಹಣ್ಯಂ ತಮ್ಮ ಮಾತಿನಲ್ಲೇ ಮುಳುಗಿರುವುದರಿಂದ ಇವರುಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸದೇ ಮಾತನಾಡುತ್ತಲೇ ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತಾರೆ]

ಸುಬ್ರಮಣ್ಯ : ಯಾರು ಏನೇ ಹೇಳಿದರೂ ನಾನು ಮಾತ್ರ ಒಪ್ಪೋಲ್ಲ. ರಾಮಾನುಜನ್ ಒಬ್ಬ ಮೇಧಾವಿ. ಅವನು ಕಾಲೇಜು ಹುಡುಗರಿಗೂ ಲೆಕ್ಕ ಹೇಳಿಕೊಡು ತ್ತಿದ್ದುದನ್ನು ನಾನು ಕಣ್ಣಾರೇ ಕಂಡಿದೀನಿ.

[ಅಷ್ಟರಲ್ಲಿ ರಾಜಗೋಪಾಲಾಚಾರಿಯು ಸತ್ಯಪ್ರಿಯ, ರಾಮಾನುಜನ್ ರನ್ನು ಗಮನಿಸುತ್ತಾನೆ]

ರಾ. ಚಾರಿ : (ಪಿಸುಗುಟ್ಟುತ್ತಾ) ಶ್ . . . ಅಲ್ಲಿ ನೋಡು ರಾಮು ಇಲ್ಲಿಯೂ ಆ ಹುಚ್ಚನ ಜೊತೇಲಿ ನಿಂತಿದಾನೆ. ಅವರಿಬ್ಬರಿಗೂ ಈ ಪ್ರಪಂಚದ ಅರಿವೇ ಇದ್ದಂತೆ ಇಲ್ಲ.

ಸುಬ್ರಮಣ್ಯಂ : (ಆತಂಕದಿಂದ) ಇದು ಯಾಕೋ ಮಿತಿಮೀರ್ತು ! ರಾಮೂ ಇವರ ಜೊತೇಲಿ ತಿರುಗೋದನ್ನು ಹೇಗಾದರೂ ಬಿಡಿಸಬೇಕು. ಇಲ್ಲದೇ ಇದ್ರೆ ಈ ಅರೆಹುಚ್ಚರು ರಾಮೂನೂ ಕೆಡಿಸಿಬಿಡುತ್ತಾರೆ.

ರಾ. ಚಾರಿ : ಇದರಿಂದಲೇ, 'ರಾಮೂ ಬುದ್ಧಿವಂತ' ಅಂತ ಆ ರಾಜಗೋಪಾಲ್ ಒಪ್ಪುತಾ ಇಲ್ಲ.

ಸುಬ್ರಮಣ್ಯಂ: (ತಿರಸ್ಕಾರದಿಂದ) ಆ ಜಂಭದಕೋಳೀ ತಾನೇ! ಅವನೊಬ್ಬ!

ರಾ. ಚಾರಿ: (ಅವನ ಕಿವಿಯಲ್ಲಿ ಪಿಸುಗುಟ್ಟುತ್ತಾ ಏನನ್ನೋ ತಿಳಿಸಿ) ಈ ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ರಾಮಾನುಜನ್ ಉತ್ತರ ಹೇಳಬಿಟ್ರೆ, ರಾಜಗೋಪಾಲ್ "ರಾಮೂ ಬುದ್ಧಿವಂತ" ಅಂತ ಒಪ್ಪುತಾನಂತೆ.

[ಅಷ್ಟರಲ್ಲಿ ಸತ್ಯಪ್ರಿಯರ ಹುಚ್ಚು ಹುಚ್ಚಾದ ನಗು ಇಬ್ಬರನ್ನೂ ದಿಗಿಲುಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಅವರುಗಳು ಹಿಂದೆ ಸರಿಯುತ್ತಾರೆ]

ಸತ್ಯಪ್ರಿಯ: ರಾಮು, "ಏಕಚಿತ್ತತೆಯಿಂದ ಮಾಡುವ ಧ್ಯಾನಮಾತ್ರ, ನಿತ್ಯಸತ್ಯವನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಇರುವ ಏಕೈಕ ಮಾರ್ಗ"

ರಾಮಾನುಜನ್: ನಿತ್ಯಸತ್ಯ ಅಂದರೆ ಏನು ಗುರುಗಳೇ?

ಸತ್ಯಪ್ರಿಯ: (ಗಂಭೀರವಾಗಿ) ತರ್ಕ ವಾಗ್ವಾದಗಳಿಗೂ ನಿಲುಕದೇ ಇರುವಂಥ ವಿಷಯಗಳು ಹಲವಾರು. (ಪಿಸುಗುಟ್ಟಿ) ಅವುಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರ ನಿನ್ನಲ್ಲೇ ಇದೆ. (ನಕ್ಕು) ನಿನ್ನ ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲೇ ಇದೆ. (ಜೋರಾಗಿ ನಕ್ಕು) ಅದು ನಿನ್ನ ಮನಸ್ಸೇ ಕಲ್ಪಿಸುವ ಕಲ್ಪನೆ. (ಹುಚ್ಚು ಹುಚ್ಚಾಗಿ ನಕ್ಕು) ಕಲ್ಪನೆ! ಕಲ್ಪನೆ! ಎಲ್ಲವೂ ಕಲ್ಪನೆಯೇ!

ರಾಮಾನುಜನ್: ನಮ್ಮ ಅಮ್ಮ ನಾಮಕ್ಕಲ್ ನಾಮಗಿರೀನೆ ನಿತ್ಯಸತ್ಯ ಅಂತಾಳೆ. ಶಕ್ತಿ ದೇವತೇನ ಪೂಜಿಸೋದ್ರಿಂದ್ಲೇ ಮುಕ್ತೀಸಿಗೋದಂತೆ!

ಸತ್ಯಪ್ರಿಯ: (ಗಹಗಹಿಸಿನಕ್ಕು) ನಾಮಗಿರಿ ದೇವತೆ? ಏಕಚಿತ್ತತೆಯಿಂದ ಆರಾಧಿಸಲು ನಾವೇ ಕಲ್ಪಿಸಿದ ಒಂದು ರೂಪ! (ಪಿಸುಗುಟ್ಟುತ್ತಾ) ರಾಮು, ಕತ್ತಲೆ ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಒಂಟಿಯಾಗಿ ಇರುವವನ ಮನಸ್ಸಿಗೆ ಅವ್ಯಕ್ತಭಯ ಹೊಕ್ಕು, ಅವನ ಸುತ್ತಲೂ ಯಾವುದೋ ಕರಾಳಮರ್ಮ ಆವರಿಸುತ್ತಿರುವಂತೆ ಆಗಿ ಭಯಪಡ್ತಾನೆ. ಆಗ ಅವನು ಒಂದು ದೀಪದ ಹಣತೆಯನ್ನು ಹಚ್ಚಿದರೆ ಅದರ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ ಅವನ ಭಯವೆಲ್ಲಾ ಮಾಯವಾಗುತ್ತೆ (ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ ನಕ್ಕು) ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿರೋ ಎಲ್ಲಾ ಮತಗಳೂ, ಕತ್ತಲೆಕೋಣೆಯಲ್ಲಿದ್ದವನು ಹಚ್ಚಿದ ದೀಪದ ಹಣತೆಯಂತೆ, ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ. (ಮತ್ತೆ ಪಿಸುಗುಟ್ಟಿ) ಎಲ್ಲಾ ಮತಗಳಿಗೂ ಕೆಲವೇ ನಿತ್ಯಸತ್ಯಗಳು ಅಂದರೆ axioms ಗಳೇ ಆಧಾರ. ಆದರೆ ಇವುಗಳೊಡನೆ ಕೆಲವು ಕಲ್ಪಿತಸತ್ಯಗಳೂ ಅಂದರೆ Postulatesಗಳೂ ಸೇರಿ ಹೋಗಿವೆ. ಕಲ್ಪಿತಸತ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಮಾನವಕುಲಕ್ಕೆ ಮಾರಕ. ಅವುಗಳನ್ನು ಒರೆಹಚ್ಚಿನೋಡುವ ಅಧಿಕಾರ ಜನರಿಗಿರಬೇಕು. ಜನರನ್ನು ಒಲಿಸದ ಕಲ್ಪಿತ ಸತ್ಯಗಳೇ ಮತಗಳ ವಿಭಜನೆಗೆ ಕಾರಣ. (ಹುಚ್ಚುಹುಚ್ಚಾಗಿ ನಕ್ಕು)

Axioms ನಿತ್ಯಸತ್ಯ . . . postulates ಕಲ್ಪಿತಸತ್ಯ . . . . Axioms aeceptable ನಿತ್ಯಸತ್ಯ ಸರ್ವಗ್ರಾಹ್ಯ . . . Postulates acceptable only after verifying its utility ಅವಶ್ಯಕ ಕಲ್ಪಿತಸತ್ಯಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಒಪ್ಪುಗೆ, (ಮತ್ತೆ ಹುಚ್ಚುಚ್ಚಾಗಿ ನಕ್ಕು) Axioms Postulates, ಓ, ಮತಗಳಿಗೂ ಗಣಿತದ ಬಂಧ, Axioms . . . Postulates (ಯಾರನ್ನೂ ಗಮನಿಸದೆ ಹುಚ್ಚು ಹುಚ್ಚಾಗಿ ಕೂಗುತ್ತಾ) ಕಲ್ಪಿತ ಸತ್ಯ . . . ನಿತ್ಯಸತ್ಯ (ನಿರ್ಗಮನ) ಕಲ್ಪಿತಸತ್ಯ . . . ನಿತ್ಯಸತ್ಯ . . . ಕಲ್ಪಿತಸತ್ಯ ನಿತ್ಯಸತ್ಯ (ನೇಪಥ್ಯದಿಂದ ಹುಚ್ಚು ಹುಚ್ಚಾದ ಕೂಗಾಟ ಕ್ಷೀಣವಾಗುತ್ತದೆ)

[ರಾ. ಚಾರಿ ಮತ್ತು ಸುಬ್ರಹ್ಮಣ್ಯಂ ಸಾವರಿಸಿಕೊಂಡು ಸತ್ಯಪ್ರಿಯರು ಹೋದಕಡೆ ಭಯದಿಂದ ನೋಡಿ, ನಿಟ್ಟುಸಿರಿಟ್ಟು ಇನ್ನೂ ರಾಮಾನುಜನ್ ಸಮಾಧಿಸ್ಥವಾಗಿರುವುದನ್ನು ನೋಡುತ್ತಾರೆ.]

ಸುಬ್ರಮಣ್ಯಂ : (ರಾಮಾನುಜನ್‌ನನ್ನು ಮುಟ್ಟಿ) ರಾಮಾನುಜನ್ . . . ರಾಮಾನುಜನ್.

ರಾಮಾನುಜನ್ : (ನಿಧಾನವಾಗಿ ಕಣ್ಣು ತೆರೆದು) ಎಂಥಾ ನೆಮ್ಮದಿ (ವ್ಯಥೆಯಿಂದ) ಎಷ್ಟು ಸುಖವಾಗಿದ್ದೆ. ನೀನು ಯಾಕೆ ನನ್ನನ್ನ ಎಬ್ಬಿಸಿದೆ.

ಸುಬ್ರಮಣ್ಯಂ : ತಪ್ಪಾಯಿತು ರಾಮು (ಬೇಸರದಿಂದ) ನೀನು ಯಾಕೆ ಅಷ್ಟೊಂದು ಆ ಅರೆಹುಚ್ಚರನ್ನು ಹಚ್ಚಿಕೊಂಡಿದೀಯೋ, ನನಗಂತೂ ಅರ್ಥವಾಗ್ತಿಲ್ಲ.

ರಾಮಾನುಜನ್ : (ನೊಂದು) ಅವರನ್ನ ಏನಾದ್ರೂ ಅಂದ್ರೆ ನನ್ನನ್ನೇ ಅಂದಹಾಗೆ. ಅವರು ತುಂಬಾ ದೊಡ್ಡವರು.

ರಾ. ಚಾರಿ : ಅವನು ಏನೇನೋ ಹುಚ್ಚು ಹುಚ್ಚಾಗಿ ಹೇಳ್ತಾ ಇದ್ರೆ, ನೀನು ಗಂಟೆಗಟ್ಲೆ ಕೇಳ್ತಾ ನಿಂತಿರ್ತೀಯಲ್ಲಾ ! ನಿನಗೆ ಅವನು ಏನೋ ಮಾಡಿಸಿಬಿಟ್ಟಿರಬೇಕು !!

ರಾಮಾನುಜನ್ : (ವ್ಯಂಗ್ಯ) ಕತ್ತೇಗೇನುಗೊತ್ತು ಹತ್ತಿಕಾಳು ?

ಸುಬ್ರಹ್ಮಣ್ಯಂ : ಹೋಗಲೀ ಬಿಡು ರಾಮು. (ಸ್ವಲ್ಪ ತಡೆದು) ಅಂದಹಾಗೆ, ಸ್ವಲ್ಪ ಲೆಕ್ಕ ಹೇಳಿಸ್ಕೊಳೋಣ ಅಂತ ನಾವಿಬ್ರೂ ನಿನ್ನ ಹತ್ತರಾನೇ ಬರ್ತಾ ಇದ್ವಿ. ನೀನು ದಾರೀಲೇ ಸಿಕ್ಕಿದ್ದು ಒಳ್ಳೆಯದೇ ಆಯಿತು.

ರಾಮಾನುಜನ್ : (ಉತ್ಸುಕತೆಯಿಂದ) ಯಾವಲೆಕ್ಕ ಹೇಳು.

ರಾ. ಚಾರಿ : (ಸುಬ್ರಮಣ್ಯಂಗೆ ಕಣ್ಣುಮಿಟುಕಿಸಿ) $\sqrt{x} + y = 7$ ಮತ್ತು $\sqrt{y} + x = 11$ ಆಗುವಂತೆ x ಮತ್ತು y ನ ಬೆಲೆಯೇನು. (ಇಬ್ಬರೂ ಅರ್ಥಗರ್ಭಿತವಾಗಿ ಒಬ್ಬರನ್ನೊಬ್ಬರು ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ಅಷ್ಟರಲ್ಲೇ)

ರಾಮಾನುಜನ್ : ನಿಮ್ಮ ಸಮಸ್ಯೆ $\sqrt{x}+y=7$ ಮತ್ತು $\sqrt{y}+x=11$ ಎಂಬ ಸಮೀಕರಣಗಳಿಗೆ xನ ಬೆಲೆ 9 ಮತ್ತು yನ ಬೆಲೆ 4.

ಸುಬ್ರಮಣ್ಯಂ : (ಉತ್ಸಾಹದಿಂದ) ನೋಡಿದ್ಯಾ, ನಾನು ಹೇಳಲಿಲ್ಲವಾ . . . ರಾಮು ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಮೇಧಾವಿ . . . ಜಂಭದ ಕೋಳೀ ಜಂಭ ಮುರೀತು.

ರಾ. ಚಾರಿ : ನಿಜ ಸುಬ್ರಮಣ್ಯಂ. ರಾಮು ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಬುದ್ಧಿವಂತ.

ರಾಮಾನುಜನ್ : (ನಮ್ರತೆಯಿಂದ) ನನ್ನನ್ನು ಸುಮ್ಮನೆ ಹೊಗಳಬೇಡೀಪ್ಪ. ಇದೆಲ್ಲ ನನ್ನ ದೇವಿ ನಾಮಗಿರೀ ತಾಯಿಯ ಹರಕೆ. ಒಂದು ರಾತ್ರಿ ಅವಳು ನನ್ನ ನಾಲಗೇ ಮೇಲೇ ಏನನ್ನೋ ಬರೆದ ಹಾಗೆ ಕನಸು ಬಿತ್ತು. ಅವತ್ತಿನಿಂದ, ಯಾವ ಲೆಕ್ಕವೇ ಆಗಲೀ ಅದರ ಉತ್ತರ, ನನ್ನ ಕಣ್ಣುಮುಂದೆ ನಿಲ್ಲುತ್ತೆ.

ರಾ. ಚಾರಿ : (ಅಷ್ಟರಲ್ಲಿ) ಗಣಿತಶ್ರೇಣಿಗಳಲ್ಲಿರೋ ಲೆಕ್ಕಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಮಾಡಿಬಿಟ್ಟಿದೀಯಂತೆ ರಾಮು! ನೀನು ಇರೋದು ಹೈಸ್ಕೂಲಲ್ಲಿ! ಸ್ಕೂಲಲ್ಲಿ ಅದನ್ನೆಲ್ಲಾ ಹೇಳಿಕೊಡೋದಿಲ್ವಲ್ಲಾ! ಹೇಗೆ ಕಲಿತೆ?

ರಾಮಾನುಜನ್ : ಒಂದು ರಾತ್ರಿ, ಯಾವೋನೋ ಬೀದೀಲಿ ಯಾವುದೋ ಮಾತ್ರೆಗಳನ್ನು ಮಾರಿಕೊಂಡು ಬರುತ್ತಿದ್ದ ಹಾಗೆ, ಕನಸು ಬಿತ್ತು (ಹೇಳುತ್ತಿದ್ದಂತೆ ಅವನ ಕಣ್ಣು ಅರೆಮುಚ್ಚಿ ಕಣ್ಣುಗುಡ್ಡೆ ಮೇಲಕ್ಕಾಗಿ, ಬಿಳಿಯ ಭಾಗವು ಮಾತ್ರ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ, ತನ್ಮಯನಾಗಿ ಮುಂದುವರಿಸುತ್ತಾನೆ) ಆ ಮಾತ್ರೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮಾತ್ರೆಗೆ ಮಾತ್ರ ಆರುಕಾಸು. ಉಳಿದವುಗಳಿಗೆ ಒಂದು ಆಣೆಗೆ ಒಂದು ಮಾತ್ರೆ. ಆ ಒಂದು ಮಾತ್ರೆಯ ಉಪಯೋಗ ಮಾರೋನಿಗೇ ಗೊತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಕನಸಿನಲ್ಲೇ ನಾನು ಆ ಮಾತ್ರೇನ ಕೊಂಡು ನುಂಗಿದೆ. ಆಕ್ಷಣ ಗಣಿತಶ್ರೇಣಿಗಳ ಬಗೆಗೆ ಎಲ್ಲಾ ವಿಷಯಗಳೂ. ನನ್ನ ಮನಸ್ಸಿನ ಮುಂದೆ ಬಂದು ನಿಂತಹಾಗಾಯ್ತು.

(ಇಬ್ಬರು ಗೆಳೆಯರೂ ಏನೂ ಅರ್ಥವಾಗದಂತೆ ಕೈಯಾಡಿಸುವರು. ಅಷ್ಟರಲ್ಲಿ ಗಣಿತದ ಅಧ್ಯಾಪಕ ಗಣಪತಿ ಸುಬ್ಬಯ್ಯರ್‌ರವರ ಪ್ರವೇಶ)

ಸುಬ್ರಮಣ್ಯಂ–ರಾ. ಚಾರಿ. : ನಮಸ್ಕಾರ ಸಾರ್. (ರಾಮುವನ್ನು ತಟ್ಟಿ) ರಾಮೂ, ಮೇಷ್ಟ್ರು ಬಂದಿದ್ದಾರೆ.

ರಾಮಾನುಜನ್ : (ಚೇತರಿಸಿಕೊಂಡು) ನಮಸ್ಕಾರ ಸಾರ್. Time table ಮಾಡಾಯಿತು. ನಿಮ್ಮ ಮನೇಗೆ ಬರುತ್ತಿದ್ದೆ. (ಕಾಗದದ ಸುರುಳಿಯನ್ನು ನೀಡುವನು).

ಗಣಪತಿ : (ಸುರುಳಿಯನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತಾ) ಬಹಳ ಸಂತೋಷಾನಯ್ಯ! ಅದಕ್ಕೇ

"ಇದನ್ನು ನೀನು ಮಾಡು" ಅಂತ ಹೇಳಿ, ಕೊಟ್ಟದ್ದು (ಅಭಿಮಾನದಿಂದ ತಟ್ಟುತ್ತಾರೆ).

ರಾ. ಚಾರಿ. : (ಆಶ್ಚರ್ಯದಿಂದ) ರಾಮೂ ಶಾಲೆಯ Time table ತಯಾರಿಸ್ತಾನಾ! ಇದು ದೊಡ್ಡೋರು ಮಾಡೋ ಕೆಲ್ಸ ಅಲ್ಲವೇ ಸಾರ್!

ಸುಬ್ರಮಣ್ಯಂ : ನಮ್ಮ ರಾಮೂನ ಏನೂ ಅಂದ್ಕೊಂಡೆ! (ಹೆಮ್ಮೆ)

ಗಣಪತಿ : (ರಾಮಾನುಜನ್‌ನನ್ನ ಹೆಮ್ಮೆಯಿಂದ ತಟ್ಟಿ) ಇವನು ನನ್ನ ರಾಮಾನುಜನ್. ಇವನಿಗಿರೋ ತೀಕ್ಷ್ಣಬುದ್ಧಿ ನಿಮಗಾರಿಗೂ ಇಲ್ಲ ಗೊತ್ತೇನು?

ರಾ. ಚಾರಿ. : (ಮುಗುಳ್ನಗುತ್ತಾ) ಹೊಗಳಬೇಡಿ ಸಾರ್, ಹೊಗಳಿದರೆ ಮತ್ತೆ ಯಾವುದಾದರೂ ತಾನು ಕಂಡ ಕನಸನ್ನ ಹೇಳೋಕೆ ಶುರು ಮಾಡ್ತಾನು!

ಗಣಪತಿ : ನಾನೂ ಅವುಗಳನ್ನು ಕೇಳಿದೀನಿ (ಭಾವುಕರಾಗಿ) ಕನಸು ನಮ್ಮ ಅಭಿಲಾಷೆಗಳನ್ನು ಹೊರಗೆಡುವ ಮತ್ತೊಂದು ಸಾಧನ. ರಾಮಾನುಜನ್ನನಿಗೆ ಗಣಿತದ ಬಗೆಗೆ ಇರೋ ಆಸಕ್ತಿ, ಅಭಿಲಾಷೆಗಳನ್ನು ಅವನ ಕನಸುಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೂಪಗಳಲ್ಲಿ ಹೊರಗೆಡವುತ್ತಿವೆ (ಅವನ ಮೈ ನೇವರಿಸುತ್ತಾ) ರಾಮು ನಿಜವಾಗಲೂ ನೀನು ಭಾಗ್ಯಶಾಲಿ. ನಿನ್ನ ಅಧ್ಯಾಪಕನೆನಿಸಕೊಳ್ಳೋದು ನನಗೊಂದು ಹೆಮ್ಮೆ.

ರಾಮಾನುಜನ್ : (ಕಾತುರತೆಯಿಂದ) ನನ್ನ ಟಿಪ್ಪಣಿ ಪುಸ್ತಕ ಓದಿದಿರಾ ಸಾರ್.

ಗಣಪತಿ : (ಪ್ರೀತಿಯಿಂದ) ಓದ್ದೆ ರಾಮೂ . . . ನಿನ್ನ ಶ್ರದ್ಧೆ ಅಪಾರ! ಲೋನಿಯವರ ತ್ರಿಕೋಣಮಿತಿ ಎರಡನೇ ಭಾಗದಲ್ಲಿರೋ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಯಾವುದನ್ನೂ ಬಿಡದಂತೆ ಬಿಡಿಸಿದೀಯಲ್ಲಾ! ಭೇಷ್. ನನಗೆ ತುಂಬಾ ಸಂತೋಷ!

ರಾಮಾನುಜನ್ : ಆ ಪುಸ್ತಕಾನ ಕಡೆಯವರೆಗೂ ಓದಿದ್ರಾ ಸಾರ್!

ಗಣಪತಿ : ಹೂ. ಮರೆತಿದ್ದೆ, Enler's expantion of Circular functions ಮೇಲೆ ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಲೆಕ್ಕಗಳನ್ನು ಮಾಡಬೇಕು.

ರಾಮಾನುಜನ್ : (ಅರ್ಥವಾಗದವನಂತೆ) Sin A ಮತ್ತು Cos A ಗಳಿಗೆ ನಾನು ಅನಂತಶ್ರೇಣಿಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದೀನಿ. ಅವುಗಳು ಸರೀನೇ ಸಾರ್!

ಗಣಪತಿ : (ಕರುಣೆ ಮತ್ತು ಆಶ್ಚರ್ಯದಿಂದ) ನೀನು ಕಂಡುಹಿಡಿದೆಯಾ? ಒಳ್ಳೆ ಹುಡುಗಾ! ಅವುಗಳನ್ನು ಈಗ್ಗೆ ನೂರು ವರ್ಷಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಮುಂಚೆಯೇ ಲಿಯೋನ್ಹಾರ್ಡ್ ಆಯಿಲರ್ ಎಂಬ ಸ್ವಿಸ್ ಗಣಿತಜ್ಞ ಕಂಡುಹಿಡಿದ.

ರಾಮಾನುಜನ್ : (ಆಶ್ಚರ್ಯ, ನಿರಾಶೆ) ನಾನೇ ಕಂಡು ಹಿಡಿದೆ ಸಾರ್! ಸ್ವಂತವಾಗಿ ನಾನೇ ಕಂಡು ಹಿಡಿದೆ.

ಗಣಪತಿ : (ಮರುಕದಿಂದ) ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಓದದೇನೇ, ಸ್ವಂತವಾಗಿ ಏನನ್ನಾದರೂ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯೋರ ಹಣೇಬರಹವೆಲ್ಲಾ ಇದೇ. ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ನೀನು ಏನನ್ನಾದರೂ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯೋದಕ್ಕೆ ಮೊದಲು ಆ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲಿಯವರೆಗೂ ಏನೇನು ಬೆಳವಣಿಗೆ ಆಗಿದೆ ಅನ್ನೋದನ್ನ ಓದಿ ತಿಳಿದುಕೋ.

ರಾಮಾನುಜನ್ : (ನಿರಾಶೆಯಿಂದ) ನನ್ನ ಶ್ರಮವೆಲ್ಲಾ ವ್ಯರ್ಥ (ಬಿಕ್ಕಿ) ಸಾರ್ ನಾನು ಸ್ವಂತವಾಗಿ ಕಂಡು ಹಿಡಿದೆ ಸಾರ್. ದೇವ್ರೇ ಯಾರೂ ನಂಬೋಲ್ಲವಲ್ಲಾ. (ಬಿಕ್ಕುವನು).

ಗಣಪತಿ : ರಾಮೂ ಸಮಾಧಾನ ಮಾಡಿಕೋ. ನಾನು ನಂಬುತೀನಪ್ಪಾ. ಆದರೆ ಜನ ನಂಬೋಲ್ಲಾ ನೋಡು. (ಪ್ರೀತಿಯಿಂದ) ರಾಮೂ ಕಾಲೇಜ್ ಲೈಬ್ರರೀಗೆ, ನಿನ್ನೇ ತಾನೇ ಒಂದು ಹೊಸಾ ಪುಸ್ತಕ ಬಂತು. ಅದರ ಹೆಸರು (ಜ್ಞಾಪಿಸಿಕ್ಕೊಳ್ಳುತ್ತಾ) ಹಾ . . . ಅದು .. Synopsis of Elementary Results in Pure Mathematics . . . ಅದನ್ನ C. S. Carr ಅನ್ನೋರು ಬರೆದಿದಾರೆ. ಅದನ್ನ ತರಿಸಿ ಓದು. ನಿನಗೆ ಅದರಿಂದ ಸಹಾಯವಾಗುತ್ತೆ. (ಕಾಗದದ ಸುರಳಿಯನ್ನು ಹಿಡಿದು ಹೋಗುವರು).

ಸುಬ್ರಮಣ್ಯಂ : ರಾಮೂ, ಆಸೆ ಕಳಕೋ ಬೇಡ. ಮೇಷ್ಟ್ರು ಹೇಳಿದ ಪುಸ್ತಕಾನ ನಾನು ತಂದುಕೊಡ್ತೀನಿ. ಸಮಾಧಾನ ಮಾಡ್ಕೊ.

ರಾಮಾನುಜನ್ : ಸುಬ್ರಮಣ್ಯಂ, ಅವುಗಳನ್ನು ಸ್ವಂತವಾಗಿ ನಾನೇ ಕಂಡುಹಿಡ್ದೆ (ಬಿಕ್ಕುವನು) ಮಾಡಿದ್ದೆಲ್ಲಾ ದಂಡ, (ಮತ್ತೆ ಬಿಕ್ಕಿ) ಎಲ್ಲಾ ವ್ಯರ್ಥ.

ರಾ. ಚಾರಿ. : (ಸಮಾಧಾನ ಪಡಿಸುತ್ತಾ) ಇಲ್ಲಾ ರಾಮೂ, ನೀನು ಮಾಡಿದ್ದು ಯಾವುದೂ ದಂಡವಾಗೋಲ್ಲ "ಇಂದಿನ ಸೋಲು ಮುಂದಿನ ಗೆಲುವಿಗೆ ಸೋಪಾನ" ಅಂತ ಕೇಳಿಲ್ಲವೆ. ಸಮಾಧಾನ ಮಾಡ್ಕೊ, ಬಾ ಹೋಗೋಣ. (ಎಲ್ಲರೂ ತೆರಳುವರು)

— ತೆರೆ —

ದೃಶ್ಯ ೨ ಮತ್ತು ೩

ಅಧ್ಯಾಪಕರು ಸಲಹೆ ನೀಡಿದ ಮೇರೆಗೆ C. S. Carrರವರ Symposis of Elementary Results in pure Mathematics ಎಂಬ ಗ್ರಂಥದ ಅಧ್ಯಯನ ರಾಮಾನುಜನ್‌ರ ಗಣಿತದ ಹಸಿವನ್ನು ಹಿಂಗಿಸಿ, ಅನೇಕ ಹೊಸ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಸ್ವಂತವಾಗಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಅವರಿಗೆ ಪೂರಕವಾಯಿತು

ಮದರಾಸು ಮೆಟ್ರಿಕ್ ಪರೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಥಮ ದರ್ಜೆಯಲ್ಲಿ ತೇರ್ಗಡೆಯಾದ ರಾಮಾನುಜನ್‌ರಿಗೆ "ಕಿರಿಯ ಸುಬ್ರಮಣ್ಯಂ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿವೇತನ" ದೊರಕಿದುದರಿಂದ ಕಾಲೇಜಿಗೆ (F.A. ಮೊದಲ ತರಗತಿ) ಸೇರಿದರು. ಗಣಿತದ ಸಂಶೋಧನೆಯಲ್ಲೇ ಹೆಚ್ಚು ಆಸಕ್ತರಾದ ರಾಮಾನುಜನ್‌ರು, ಉಳಿದ ಪಠ್ಯ ವಿಷಯಗಳಿಗೆ ಗಮನ ಹರಿಸದೇ ಇದ್ದುದರಿಂದ, ಪರೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಪ್ರಯತ್ನಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿಯೂ, ಸಫಲರಾಗಲಿಲ್ಲ. ಈ ಮಧ್ಯೆ ತಮ್ಮ ಗಣಿತದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಎರಡು ಟಿಪ್ಪಣಿ ಪುಸ್ತಕಗಳಲ್ಲಿ ಬರೆದಿಡುತ್ತಿದ್ದು, ಅವುಗಳನ್ನು ಅನೇಕ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರುಗಳಿಗೆ ತೋರಿಸಿದರು. ಆದರೆ ಅವರ ಉನ್ನತಮಟ್ಟದ ಗಣಿತ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಿ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡಬಲ್ಲ ಗಣಿತಜ್ಞರು ಯಾರೂ ಅವರಿಗೆ ಸಿಗಲಿಲ್ಲ.

ಈ ಮಧ್ಯೆ 1909 ರಲ್ಲಿ ಒಂಭತ್ತು ವರ್ಷದ ಮುಗ್ಧೆ ಜಾನಕಿಯಮ್ಮಾಳನ್ನು ಹಿರಿಯರ ಬಲವಂತಕ್ಕೆ ಒಲಿದು ಮದುವೆಯಾದರು. ಬಡತನದ ಬವಣೆ, ಪರೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ತೇರ್ಗಡೆಯಾಗದುದರ ನಿರಾಶೆ, ತನ್ನ ಗಣಿತಜ್ಞಾನವನ್ನು ಅರ್ಹರಿಗೆ ತೋರಿಸಿ ಸಹಾಯಪಡೆಯಬೇಕೆಂಬ ಆಶೆ ಇವುಗಳಿಂದ ಪ್ರಚೋದಿತರಾಗಿ ರಾಮಾನುಜನ್ ಕೆಲವುಕಾಲ ಮನೆಯವರಿಗೆ ಹೇಳದೆ ತಮ್ಮ ಎರಡು ಟಿಪ್ಪಣಿ ಪುಸ್ತಕಗಳೊಡನೆ, ದೂರದ ಊರಿಗೆ ಹೊರಟುಹೋದರು. ಹಿತೈಷಿಗಳ ಸಲಹೆಯಂತೆ, ರಾಮಾನುಜನ್‌ರು ತಾವು ಕಂಡುಹಿಡಿದ ಕೆಲವು ಪ್ರಮೇಯಗಳನ್ನು ಆಗಿನ ಭಾರತದ ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಗಣಿತಜ್ಞ ಪ್ರೊ. ಸಾಲ್ಧನಾರಿಗೆ, (ಅವರ ಮುಂಬಯಿಯ ವಿಳಾಸಕ್ಕೆ) ಕಳಿಸಿದರು.

ತಮ್ಮ ತಿರುಗಾಟದಲ್ಲಿ ಆಕಸ್ಮಿಕವಾಗಿ ಸಿಕ್ಕಿದ ಸಿ.ವೈ. ರಾಜಗೋಪಾಲಾಚಾರಿ (ಬಾಲ್ಯದ ಗೆಳೆಯ) ಮತ್ತು ಕೃಷ್ಣರಾವ್‌ರ ಸಹಾಯದಿಂದ "ಇಂಡಿಯನ್ ಮ್ಯಾಥಮಾಟಿಕಲ್ ಸೊಸೈಟಿ"ಯ ಅಧ್ಯಕ್ಷರೂ ನೆಲ್ಲೂರಿನ ಜಿಲ್ಲಾಧಿಕಾರಿಯೂ ಆದ ರಾವ್‌ಬಹದ್ದೂರ್ ರಾಮಚಂದ್ರರಾಯರನ್ನು ಭೇಟಿಮಾಡಿ, ತಮ್ಮ ಗಣಿತ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಟಿಪ್ಪಣಿ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಅವರಿಗೆ ತೋರಿಸಿ, ಕೆಲಸಕೊಡಿಸಿ ಗಣಿತ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಗೆ ನೆರವಾಗಲು, ಬೇಡಿಕೊಂಡರು. ಕೃಷ್ಣರಾವ್ ಎಂಬುವರು ದಿವಾನ್ ಬಹಾದೂರ್ ರಾಮಚಂದ್ರರಾಯರ ಸಂಬಂಧಿ.

* * * *

"ಬರೆದ ಬರೆಹವನರುಹಿ ಹಿತನುಡಿಯ ಬಯಸೆ
ಬಿರು ನುಡಿಯೆ ಬಳುವಳಿಯೆ !"

[ಇಪ್ಪತ್ತೊಂದರುವರ್ಷದ ರಾಮಾನುಜನ್, ತಲೆಯಲ್ಲಿ ಜುಟ್ಟು, ಹಣೆಯಲ್ಲಿ ತಿರುನಾಮವಿಟ್ಟು, ಒಂದು ತುಂಡು ಪಂಚೆ, ಕೋಟನ್ನು ಧರಿಸಿ, ನಾಯಿ

ಕಿವಿಯಂತೆ ಮಡಿಚಿರುವ ಎರಡು ಟಿಪ್ಪಣಿ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಕಂಕುಳಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದು, ನಿರಾಶೆಯ ಮುಖಭಾವದೊಡನೆ ಬೀದಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆದುಬರುತ್ತಿದ್ದಾನೆ. ಎದುರಿಗೆ ರಾಜಗೋಪಾಲಾಚಾರಿ ಮತ್ತು ಕೃಷ್ಣರಾವ್ ಬರುತ್ತಾರೆ]

ರಾ. ಚಾರಿ : ರಾಮಾನುಜನ್. ದಿವಾನ್ ರಾಮಚಂದ್ರರಾಯರು ಸಿಕ್ಕಿದರಾ? ಅವರು ಏನು ಹೇಳಿದರು?

(ರಾಮಾನುಜನ್ ಉತ್ತರಕೊಡದೆ, ವ್ಯಥೆಯಿಂದ ನಿಟ್ಟುಸಿರುಬಿಡುತ್ತಾನೆ)

ಕೃಷ್ಣರಾವ್ : ನಮ್ಮ ಚಿಕ್ಕಪ್ಪ ಏನಾದರೂ ನೋವಾಗುವಂತೆ ಅಂದರಾ? ಹೇಳು ರಾಮಾನುಜನ್ ನಮ್ಮ ಜೊತೇಲಿ ಹೇಳೋಕೇನು? ಏನಾದರೂ ಬಯ್ದು ಕಳಿಸಿದರಾ?

ರಾಮಾನುಜನ್ : (ದುಃಖದಿಂದ ಬಿಕ್ಕಳಿಸಿ) ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಕೊಡುತ್ತಾ "ನೀನು ನೈತಿಕ ಮೋಸಗಾರ ಇಲ್ಲದೇ ಇರಬಹುದು. ಆದರೆ ಭೌತಿಕ ಮೋಸಗಾರ. ನಿನಗೆ ನಾನು ಏನೂ ಸಹಾಯಮಾಡೋಲ್ಲ" ಅಂತ ರೇಗಿ ಕಳಿಸಿದರು (ಮುಖಮುಚ್ಚಿ ಅಳುವನು)

ಕೃಷ್ಣರಾವ್ : ಸಮಾಧಾನಮಾಡ್ಕೋ ರಾಮು. ಅವರ ಅನುಭವ ಅವರಿಂದ ಆ ಮಾತನ್ನ ಆಡಿಸಿವೆ. ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಅವರು ಹಾಗನ್ನುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಅವರು Indian Mathematical Society ಯ ಅಧ್ಯಕ್ಷರಾಗಿರೋದರಿಂದ ಅನೇಕರು ಇತರರ ಪ್ರಬಂಧಗಳನ್ನು ನಕಲುಮಾಡಿ ತಮ್ಮದೇ ಎಂದು ತೋರಿಸಿಕೊಳ್ಳೋದನ್ನು ನೋಡಿದಾರೆ. ನನಗೂ ಇಂಥಹವರನ್ನ ತೋರಿಸಿದಾರೆ. ಅವರು ಯಾರನ್ನೂ ಸುಲಭವಾಗಿ ನಂಬೋಲ್ಲಾ. ಯೋಚನೆ ಮಾಡಬೇಡ. ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ಅವರಿಗೆ ನಿನ್ನ ವಿಷಯ ಹೇಳ್ತೀನಿ. (ಮಾತು ಮರೆಸಲು) ನಾನೇ ನಿನ್ನ ಈ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನ ನೋಡಿಲ್ಲ. ನಾನೂ ನೋಡಬಹುದಾ?

(ರಾಮಾನುಜನ್ ಮನಸ್ಸಿಲ್ಲದೆ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಕೊಡುತ್ತಾನೆ)

ರಾ. ಚಾರಿ : ರಾಮಾನುಜನ್ ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡ ಮೇಧಾವಿ. ಅವನು ಚಿಕ್ಕವನಾಗಿದ್ದಕಾಲದಿಂದಲೂ ನನಗೆ ಗೊತ್ತು (ವಿಷಾದದಿಂದ) ಆದರೆ ಪ್ರಪಂಚಕ್ಕೆ ಅಪ್ಪಟ ಹಾಲಿಗೂ, ಕಳ್ಳೀಗಿಡದ ಹಾಲಿಗೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೇ ತಿಳಿಯೋಲ್ಲಾ ಅಂತ ಕಾಣುತ್ತೆ. ಕೃಷ್ಣರಾವ್ ಹಾಳೆಗಳನ್ನು ತಿರುವಿನೋಡುತ್ತಿದ್ದಂತೆಯೇ, ರಾಜಗೋಪಾಲಾಚಾರಿಯೂ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಇಣಿಕಿನೋಡುತ್ತಿದ್ದು, ನಡುವೆ ಒಂದು ಹಾಳೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿ, ಅದನ್ನು ರಾಮಾನುಜನ್ನನಿಗೆ ತೋರಿಸುತ್ತಾ

ರಾ. ಚಾರಿ. : ಇದೇನು ರಾಮಾನುಜನ್, ಹೊಸದಾಗಿದೆಯಲ್ಲಾ! ಇದರ ವಿಷಯ ನನಗೆ ಹೇಳಿಯೇ ಇರಲಿಲ್ಲ.

ರಾಮಾನುಜನ್ : (ಇಣಿಕಿ ನೋಡಿ, ಬೇಸರದಿಂದ) Elliptic Integrals. ನಾವು ಒಬ್ಬರನ್ನು ಒಬ್ಬರು ನೋಡಿ, ಕುಳಿತು ಮಾತನಾಡಿ ಎರಡು ವರ್ಷದ ಮೇಲಾಯಿತು. ಈ ಮಧ್ಯೆ ಇದನ್ನು ಕನಸಿನಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರೆದಿಟ್ಟೆ.

ಕೃಷ್ಣರಾವ್ : (ಆಶ್ಚರ್ಯದಿಂದ) ಕನಸಿನಲ್ಲಾ ! ಹಾಗೆಂದರೆ ?

ರಾ. ಚಾರಿ. : (ಕೃಷ್ಣರಾವ್‌ಗೆ ಸುಮ್ಮನಿರುವಂತೆ ಸನ್ನೆಮಾಡಿ) ನನಗೆ ಅರ್ಥವಾಗಲಿಲ್ಲ. ಸ್ವಲ್ಪ ತಿಳಿಯೋ ಹಾಗೆ ಹೇಳು ರಾಮು.

ರಾಮಾನುಜನ್ : ಒಂದು ರಾತ್ರಿ ಕುಂಭಕೋಣದಿಂದ ಈ ಊರಿಗೆ ಬಂದೆ. ಎಲ್ಲೂ ಮಲಗೋದಕ್ಕೆ ಜಾಗ ಸಿಗದೇನೇ, ಕಡೇಗೆ ರಾಜಗೋಪಾಲ್ ಮನೇಗೆ ಹೋದೆ.

ರಾ. ಚಾರಿ. : ರಾಜಗೋಪಾಲ್ ಅಂದ್ರೆ, ಆ ಜಂಭದ ಕೋಳಿ ಅಲ್ವಾ ?

ರಾಮಾನುಜನ್ : ಹೌದು. ಆ ದಿನ ಅವರ ಮನೇಗೂ ನೆಂಟರು ಬಂದಿದ್ದರು. ಮನೇಲಿ ಜಾಗ ಇರಲಿಲ್ಲ. "ಹಿಂದಿನ ಮನೇಲಿ ಮಲಗಿಕೋ" ಅಂದರು. ಆ ಮನೇಲಿ ಆಗಲೇ ಒಬ್ಬ ಸಂನ್ಯಾಸಿ ಮಲಗಿದ್ದ. ನಾನು ಹೋದ ತಕ್ಷಣ ಅವನು, ನನಗೂ ಅವನಿಗೂ ನಡುವೆ ತನ್ನ ಕಾವಿಶಾಠಿಯನ್ನು ತೆರೆಯಂತೆ ಇಳೀಬಿಟ್ಟು ಮಲಗಿದ. ಆ ಸನ್ಯಾಸಿ ಅದ್ಭುತ ವ್ಯಕ್ತಿ. ರಾತ್ರಿ ಇದ್ದಕ್ಕಿದಂತೆ ಆ ಕಾವೀಶಾಠಿಯಿಂದ ರಕ್ತದ ಸಲೆಯನ್ನ ಕಂಡೆ. ಅದರ ಮೇಲೆ ಯಾವುದೋ ಕಾಣಿಸದ ಒಂದು ಕೈ Elliptic integralsನ ವಿಷಯಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಬರೆಯಿತು. ಅವು ರಕ್ತದ ತೆರೆಯ ಮೇಲೆ ಮೂಡುತ್ತಿದ್ದಂತೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಮನನ ಮಾಡಿಕೊಂಡೆ. ಬೆಳಿಗ್ಗೆ ಎದ್ದು ನೋಡಿದರೆ ಆ ಸನ್ಯಾಸಿಯೇ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಆಗ, ನನ್ನ ನೆನಪಿನಲ್ಲಿ ಉಳಿದದ್ದನ್ನು ಬರೆದಿಟ್ಟೆ. ಅವುಗಳೇ ಇವು. ಆ ರಕ್ತದ ತೆರೆ, ನನ್ನ ಆರಾಧ್ಯ ದೈವ ನರಸಿಂಹಸ್ವಾಮಿಯ ಕರುಣೇನೇ ಅನ್ನೋದು ನನ್ನ ನಂಬಿಕೆ.

[ಮೇಲಿನ ವಿಷಯವನ್ನು ಹೇಳುತ್ತಿದ್ದಾಗ ಅವರ ಕಣ್ಣು ಅರೆಮುಚ್ಚಿ ಬಿಳೀಗುಡ್ಡೆ ಕಾಣಿಸುತ್ತಿತ್ತು. ಹೇಳುವುದರಲ್ಲೇ ತನ್ಮಯರಾಗಿದ್ದರು.]

[ಕಿವಿಗೊಟ್ಟು ಕೇಳುತ್ತಿದ್ದ ರಾ.ಚಾರಿ ಮತ್ತು ಕೃಷ್ಣರಾವ್ ಇಬ್ಬರೂ ಬೆರಗಾಗಿ ಒಬ್ಬರನ್ನೊಬ್ಬರು ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ಆಗ ಒಂದು ಭಾಂಗಿಯನ್ನು ಹಿಡಿದು ಅಂಚೆ ಪೇದೆ ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತಾನೆ.]

ಅಂಚೆ ಪೇದೆ : ರಾಮಾನುಜನ್, ರಾಮಾನುಜನ್, ನಿನಗೊಂದು ಭಾಂಗಿ ಬಂದಿದೆ ತೆಗೆದುಕೋ.

(ಎಚ್ಚೆತ್ತ ರಾಮಾನುಜನ್ ಅಂಚೆ ಪೇದೆಯ ಕಡೆಗೆ ನುಗ್ಗಿ, ಚೀಟಿಯಲ್ಲಿ ರುಜು ಮಾಡಿ, ಭಾಂಗಿಯನ್ನು ಒಡೆದು ಓದಲು ತೊಡಗುವನು ಅಂಚೆಯವನು ಹೋಗುವನು.)

ಕೃಷ್ಣರಾವ್ : ನನಗ್ಯಾಕೋ ಇವನು ಹೀಗೆಯೇ ಸಂಬಂಧವಿಲ್ಲದೆ ಏನನ್ನೋ ಹರಟಿರಬೇಕು ನಮ್ಮ ಚಿಕ್ಕಪ್ಪನ ಹತ್ತಿರಾನೂ ಅನ್ನಿಸುತ್ತೆ. ಅದಕ್ಕೇ ಅವರು ರೇಗಿ ಕಳಿಸಿವಾರೆ.

ರಾ. ಚಾರಿ. : ಖಂಡಿತ ಇರಲಾರದು. ಇವನೂ ತುಂಬಾ ನಾಚಿಕೆ ಸ್ವಭಾವದವನು. ಎಲ್ಲಾರ ಹತ್ತಿರಾನೂ ಹೀಗೆ ಮಾತನಾಡೋಲ್ಲ. ನಾನು ಅವನ ಬಾಲ್ಯ ಸ್ನೇಹಿತ. ಆದ್ದರಿಂದ ನನ್ನ ಹತ್ತಿರ ಹೇಳಿದ ಅಷ್ಟೆ. ನೀನಿರೋದೂ ಅವನಿಗೆ ಮರೆತುಹೋಗಿರಬೇಕು. ಒಂದು ರೀತಿಯ ಭಾವುಕ.

ಕೃಷ್ಣರಾವ್ : ದೇವರ ದಯೆಯಿಂದ ನಿನ್ನ ಮಾತು ನಿಜವಾಗಲಿ. ಅಲ್ಲಾ, ಇವನು ಯಾಕೆ ಹೀಗಿದಾನೆ ?

ರಾ.ಚಾರಿ. : ಚಿಕ್ಕವನಾಗಿದ್ದಾಗ ರಾಮಾನುಜನ್ ಸತ್ಯಪ್ರಿಯರಾಯ ಅನ್ನೋ ಒಬ್ಬ ಡ್ರಿಲ್ ಮಾಸ್ಟರನ್ನು ಬಹಳಾ ಮೆಚ್ಚಿಕೊಂಡಿದ್ದ. ಆ ಡ್ರಿಲ್ ಮಾಸ್ಟರು ಒಂದುಥರಾ. ಎಲ್ಲರೂ ಅವನ್ನ ಹುಚ್ಚ ಅಂತಾ ರೇಗಿಸ್ತಿದ್ರು. ಆದ್ರೆ ಅವ್ನೇ ರಾಮೂಗೆ ಗುರು, ಮಿತ್ರ, ದಾರ್ಶನಿಕ. ಕಡೇಗೆ ಆ ಮಾಸ್ತರಿಗೆ ಹುಚ್ಚು ಜಾಸ್ತಿಯಾಗಿ ಸರಪಣೀಲಿ ಅವನನ್ನು ಕಟ್ಟಿ ರೂಮಿನಲ್ಲಿ ಕೂಡಿಹಾಕಿದಾಗ ಇವನೇ ಭಿಕ್ಷಾನ್ನದಿಂದ ಅವನಿಗೂ ಊಟ ಹಾಕ್ತಿದ್ದ. ಅಷ್ಟೊಂದು ಗೌರವ ಆ ಡ್ರಿಲ್ ಮಾಸ್ತರನ್ನು ಕಂಡರೆ ರಾಮೂಗೆ. ಅವನ ಸಹವಾಸಾನೇ ರಾಮೂನ ಹೀಗೆ ಮಾಡಿರಬೇಕು.

ಕೃಷ್ಣರಾವ್ : Mystery ! ಅಲ್ಲಿ ನೋಡು, ರಾಮಾನುಜನ್ ಏನನ್ನೋ ಬಹಳ ಆಸಕ್ತಿಯಿಂದ ಓದುತ್ತಿದ್ದಾನೆ. ಏನಿರಬಹುದು !

ರಾ.ಚಾರಿ. : ರಾಮು, ಏನದು ? (ಅವನ ಬಳಿ ಹೋಗುತ್ತಾನೆ)

ರಾಮಾನುಜನ್ : (ಉದಾಸೀನತೆಯಿಂದ) ಇನ್ನೇನು ? ಯಾವಾಗಿನ ಹಾಗೇ ! ಪ್ರೊ. ಸಾಲ್ಥನಾನೂ ನನ್ನ ಪ್ರಬಂಧಗಳನ್ನು ಹಿಂದಿರುಗಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಕೃಷ್ಣರಾವ್ : (ಚಕಿತನಾಗಿ) ಪ್ರೊ. ಸಾಲ್‌ಥನಾನಾ ! ಈಗಿನ ಗಣಿತ ವಿದ್ವಾಂಸರಲ್ಲೇ ಉತ್ತಮ ಗಣಿತಜ್ಞ ಅಂತ ಚಿಕ್ಕಪ್ಪ ಹೇಳುತಾ ಇರುತಾರೆ. ಅವರಿಗೂ ನೀನು ನಿನ್ನ ಪ್ರಬಂಧಗಳನ್ನು ಕಳಿಸಿದ್ದೆಯಾ ? ಏನು ಬರೆದಿದಾರೆ ?

(ರಾಮಾನುಜನ್ ಹಾಳೆಯ ಮಗ್ಗುಲಿನಲ್ಲಿ ಬರೆದಿರುವುದನ್ನು ರಾ. ಚಾರಿಗೆ ತೋರಿಸಿ, ಹಾಳೆಗಳನ್ನು ಕೊಡುತ್ತಾನೆ).

ರಾ. ಚಾರಿ. : ಹೌದು, ಪ್ರೊ. ಸಾಲ್‌ಥನಾ ಹೀಗೆ ಬರೆದಿದಾರೆ (ಓದುತ್ತಾನೆ) "ಪ್ರಮೇಯಗಳೆಲ್ಲವೂ ಅದ್ಭುತವಾಗಿವೆ, ಆದರೆ ಅವುಗಳ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಹಂತಹಂತವಾಗಿ

ಪಡೆದಿಲ್ಲ. ನಿನಗೆ ಹೊಸ ಆವಿಷ್ಕಾರಗಳ ಪರಿಚಯವಿಲ್ಲ. ನಾನು ನಿನ್ನ ಕೆಲಸವನ್ನು ಒಪ್ಪಿ ಸಹಾಯಮಾಡುವ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಲ್ಲ"

ಕೃಷ್ಣರಾವ್ : ಓಹೋ ! ಪ್ರೊ. ಸಾಲ್‌ಧನಾರವರೇ ರಾಮಾನುಜನ್‌ನ ಪ್ರಮೇಯಗಳು ಅದ್ಭುತ ಅಂತ ಬರೆದಿದಾರೆ ! ರಾಮೂ, ನೀನು ಗೆದ್ದೆ. ಬನ್ನಿ ಈಗಲೇ ಹೋಗಿ ನಮ್ಮ ಚಿಕ್ಕಪ್ಪನಿಗೆ ಇದನ್ನು ತೋರಿಸೋಣ. ಖಂಡಿತಾ ಒಳ್ಳೆದಾಗುತ್ತೆ. (ಎಲ್ಲರೂ ಹೋಗುವರು).

— ತೆರೆ —

"ಹಿರಿಯರೊಲಿದು ನುಡಿವ ನುಡಿಯು
ಹಾಲು–ಜೇನ ಸವಿಗೆ ಮಿಗಿಲು"

[ನೆಲ್ಲೂರಿನ ಜಿಲ್ಲಾಧಿಕಾರಿ ದಿವಾನ್ ಬಹದ್ದೂರ್ ರಾಮಚಂದ್ರರಾಯರ ದಿವಾನ ಖಾನೆ. ಹೊರಗೆ ಹೊರಡಲು ಸಿದ್ಧರಾಗಿ ದಿನಪತ್ರಿಕೆಯನ್ನು ಹಿಡಿದು ಓದುತ್ತಾ ಕುಳಿತಿದ್ದಾರೆ ರಾಮಾನುಜನ್ ಮತ್ತು ರಾ. ಚಾರಿಯನ್ನು ಹೊರಗಡೆಯೇ ನಿಲ್ಲಿಸಿ, ಕೃಷ್ಣರಾವ್ ಮಾತ್ರ ಒಳಗೆ ಬರುತ್ತಾನೆ. ಅವನ ಕೈನಲ್ಲಿ ರಾಮಾನುಜನ್‌ನಿಗೆ ಬಂದ ಅಂಚೆ ಭಾಂಗಿ ಇದೆ].

ಕೃಷ್ಣರಾವ್ : (ಒಳಗೆ ಬರುತ್ತಾ) ದಾರಿಯಲ್ಲಿ ರಾಮಾನುಜನ್ ಸಿಕ್ಕಿದ್ದ. ಅವನು . . .

ದಿವಾನ್ : (ಅಸ್ಪಷ್ಟರಲ್ಲಿ) ನಾನೇನೂ ಮಾಡಲಾರೆ. ಅವನಿಗೆ ಹೇಳಿ ಕಳಿಸಿದೇನೆ. ನೀನೂ ಹೇಳಿಬಿಡು.

ಕೃಷ್ಣರಾವ್ : ಪ್ರೊ. ಸಾಲ್‌ಧನಾರಿಂದ ಈಗತಾನೇ ಈ ಭಾಂಗಿ ಬಂತು. (ದಿವಾನರ ಬಳಿ ನೀಡುತ್ತಾನೆ).

ದಿವಾನ್ : (ಭಾಂಗಿಯನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತಾ) ಯಾರು ಕಳಿಸಿದಾರೆ ?

ಕೃಷ್ಣರಾವ್ : ಪ್ರೊ. ಸಾಲ್‌ಧನಾ. ಮುಂಬಯಿಯಿಂದ ಕಳಿಸಿದಾರೆ.

(ದಿವಾನರು ಭಾಂಗಿಯ ಮೇಲಿನ ವಿಳಾಸವನ್ನು ಗಮನಿಸುತ್ತಾರೆ).

ದಿವಾನ್ : ಇದು ನಿನ್ನ ಸ್ನೇಹಿತನಿಗೆ ಬಂದಿದ್ದು. ನನಗೇಕೆ ಕೊಡುತಿದೀಯೆ? (ಹಿಂದಿರುಗಿಸಲು ಅನುವಾಗುತ್ತಾರೆ)

ಕೃಷ್ಣರಾವ್ : (ಬೇಡುತ್ತಾ) ಚಿಕ್ಕಪ್ಪ ! ದಯವಿಟ್ಟು ಪ್ರೊ. ಸಾಲ್‌ಧನಾ ಬರೆದಿರೋ ಟಿಪ್ಪಣೀನಾದರೂ ಓದಿ. (ಭಾಂಗಿಯನ್ನು ಪಡೆದು, ಹಾಳೆಗಳನ್ನು ತಿರುವಿ, ಒಂದು ಹಾಳೆಯ ಮಗ್ಗುಲನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತಾ) ಪ್ರಮೇಯಗಳೆಲ್ಲಾ ಅದ್ಭುತವಾಗಿವೆ ಅಂತ ಪ್ರೊ. ಸಾಲ್‌ಧನಾರವರೇ ಹೇಳಿರಬೇಕಾದರೆ, ನೀವು ಖಂಡಿತ ಅವನಿಗೆ ಸಹಾಯಮಾಡಬೇಕು.

(ದಿವಾನರು ಟಿಪ್ಪಣಿಯನ್ನು ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲೇ ಓದಿ ತಲೆದೂಗುತ್ತಾರೆ.) ಉಳಿದ ಹಾಳೆಗಳನ್ನು ತಿರುವಿ ಓದುತ್ತಾರೆ).

ದಿವಾನ್ : ಆಗಲಿ ! ಆಗಲಿ ! ಅವನು ಬರೆದಿರೋ ಪ್ರಬಂಧಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವನ್ನು ನಮ್ಮ ನಿಯತಕಾಲಿಕಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಕಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ನೀನು ಹೇಳೋ ಹಾಗೆ, ಅವನಿಗೆ ಯಾರು ತಾನೇ ಕೆಲಸ ಕೊಡ್ತಾರೆ. ಅವನೋ F.A.ನಲ್ಲಿ ಫೇಲು

ಕೃಷ್ಣರಾವ್ : ಹಾಗಲ್ಲ ಚಿಕ್ಕಪ್ಪ. ಅವನು ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಬರೆದಿರೋ ಅರ್ಜೀನ ನೋಡಿದರೆ ನೀವೇ ಅವನಿಗೆ ಕೆಲಸಕೊಡಿಸ್ತೀರಿ ನೋಡಿ ಹೇಗೆ ಬರೆದಿದಾನೆ ಅಂತ (ಕಿಸೆಯಿಂದ ಒಂದು ಕಾಗದವನ್ನು ತೆಗೆದು ಕೊಡುತ್ತಾನೆ).

ದಿವಾನ್ : (ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲೇ ಆ ಕಾಗದವನ್ನು ಓದುತ್ತಿದ್ದವರು, ಚಕಿತರಾಗಿ) ಇದೇನು . . . "ನನ್ನ ಎಲ್ಲಾ ಸಮಯಗಳನ್ನೂ ಗಣಿತ ವಿಷಯಗಳ ಆವಿಷ್ಕಾರ ಮತ್ತು ಗಣಿತದ ವಿಷಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೇ ಮೀಸಲಿರಿಸಿದ್ದೇನೆ. ನಾನು ತಿಳಿಸುವುದು ಏನೆಂದರೆ . . . . (ಮುಂದಿನದನ್ನು ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲೇ ಓದಿ ಮುಗಿಸಿ) ಕೃಷ್ಣಾ ಇವನೊಬ್ಬ ಅಸಾಮಾನ್ಯ. ಗಣಿತ ಇವನ ಅಚ್ಚು ಮೆಚ್ಚು. ಇವನಿಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡಲೇಬೇಕು. ಹೋಗಿ ಕರೆದು ಬಾ. ಈಗಲೇ ಬರಹೇಳು.

ಕೃಷ್ಣರಾವ್ : ಅವನು ಇಲ್ಲಿಯೇ ಇದಾನೆ. ಕರೀತೀನಿ. (ಹೊರಗೆ ಹೋಗಿ, ಅವರಿಬ್ಬರೊಡನೆ ಪ್ರವೇಶಿಸುವನು)

ಇಬ್ಬರೂ : ನಮಸ್ಕಾರ ಸಾರ್ ! (ಕೈಮುಗಿಯುವರು)

ದಿವಾನ್ : ನಮಸ್ಕಾರ ಬನ್ನಿ. (ರಾಮಾನುಜನ್‌ನನ್ನು ನೋಡಿ) ನಿನ್ನ ಫಲಿತಾಂಶಗಳು ಹಂತ ಹಂತವಾಗಿ ಬರದೇ ಇರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿಯೇ, ನಿನ್ನನ್ನು ಕಟುವಾಗಿ ಅಂದುಬಿಟ್ಟೆ. ಈಗ ಪ್ರೊ. ಸಾಲ್‌ಧನಾನೂ ಹಾಗೇ ಬರೆದಿದ್ದಾರೆ. ನೀನು ವಿವರಣೆಗಳನ್ನು ಏಕೆ ಕೊಡಬಾರದು.

ರಾಮಾನುಜನ್ : ನನಗೇನೋ ಕೊಟ್ಟಿರೋ ವಿವರಣೆಗಳೇ ಸಾಕು ಅನ್ನಿಸುತ್ತೆ. ನೀವು ಹೇಳಿದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತೇನೆ.

ದಿವಾನ್ : ನೀನು ಬರೆದಿರೋ ಪ್ರಬಂಧಗಳಲ್ಲಿ ಚೆನ್ನಾಗಿರುವ ಕೆಲವನ್ನು ನಮ್ಮ ನಿಯತಕಾಲಿಕದಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸೋದಕ್ಕೆ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡೋಣ. ಮೊದಲು ನಿನ್ನ ಈ ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ನಮ್ಮ Indian Mathematical Societyಯ ಖಜಾಂಚಿ, Prof. Narayana Iyerಗೆ ಕೊಡು, ಆವರು ಮದರಾಸು ಪೋರ್ಟ್ ಟ್ರಸ್ಟ್ ಕಛೇರಿಯ ಮೇಲ್ವಿಚಾರಕರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ನಿನಗೆ ಅವರ ಪರಿಚಯ ವಿದೆಯೋ (ರಾಮಾನುಜನ್ 'ಇಲ್ಲ'ವೆಂದು ತಲೆ ಆಡಿಸುವನು). ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೂ

ಪರವಾಗಿಲ್ಲ. ಕೃಷ್ಣಾ ಒಂದು ಹಾಳೆ ಕೊಡು (ಹಾಳೆಯನ್ನು ಪಡೆದು ತಮ್ಮ ಕಿಸೆಯಿಂದ ಲೇಖನಿಯೊಂದನ್ನು ತೆಗೆದು, ಆದರಲ್ಲಿ ಬರೆದು ಆ ಹಾಳೆಯನ್ನು ರಾಮಾನುಜನ್ನನಿಗೆ ಕೊಡುತ್ತಾ) ಈ ಕಾಗದಾನ ಅವರಿಗೆ ತೋರಿಸು. ನಿನ್ನ ಟಿಪ್ಪಣಿ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನೂ ಕೊಡು. ಅವರು ನಿನಗೆ, ಗಣಿತದ ಪ್ರಬುದ್ಧ ನಿಯತಕಾಲಿಕೆಗಳಿಗೆ ನೀನು ಹೇಗೆ ಗಣಿತ ಪ್ರಬಂಧಗಳನ್ನು ಬರೆಯಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನ ಹೇಳಿಕೊಡುತ್ತಾರೆ.

ರಾಮಾನುಜನ್ : (ಅಷ್ಟರಲ್ಲಿ) ಬಹಳ ಉಪಕಾರವಾಯಿತು. ಆದರೆ ನನಗೆ ಒಂದು . . . .

ದಿವಾನ್ : (ವಾಕ್ಯವನ್ನು ತುಂಡರಿಸಿ) ಗೊತ್ತು. ಆದಷ್ಟೂ ಬೇಗನೇ ನಿನಗೆ ಒಂದು ಕೆಲಸ ಕೊಡಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡೋಣ. ನಾರಾಯಣ ಅಯ್ಯರ್ ಕೂಡ ನಿನಗೆ ಕೆಲಸ ಕೊಡಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಸಹಾಯಮಾಡಬಲ್ಲರು. ಅವರನ್ನೂ ಕೇಳು. ನಿನಗೆ ಕೆಲಸ ಸಿಗುವವರೆಗೆ, ನಮ್ಮ ಮನೆಯಿಂದ ತಿಂಗಳಿಗೆ ಇಪ್ಪತ್ತೈದು ರೂಪಾಯಿಗಳನ್ನು, ನಿನ್ನ ಖರ್ಚಿಗೆ, ಬಂದು ಪಡೆದು ಹೋಗು. ಆದರೆ ಒಂದು ವಿಷಯ. ಇನ್ನು ಮುಂದೆ ನೀನು ಬರೆಯೋ ಗಣಿತ ಪ್ರಬಂಧಗಳು ನನ್ನಂಥ ವರಿಗೂ ಅರ್ಥವಾಗುವಂತೆ ಇರಲಿ. (ಹೀಗೆ ಹೇಳಿ ಉಳಿದವರ ಮುಖ ನೋಡು ತ್ತಾರೆ. ಎಲ್ಲರೂ ಮುಗುಳ್ನಗುತ್ತಾರೆ)

—ತೆರೆ—

(ಮುಂದುವರಿಯುವುದು)

ವಿಜ್ಞಾನ ವಾರ್ತೆ

80ರ ದಶಕದ ಭೀಕರ ರೋಗ 'ಏಡ್ಸ್'

ಇಪ್ಪತ್ತನೆಯ ಶತಮಾನದ ಅಂತ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಇಂದು ನಮಗೆ ಯಾವುದೇ ರೋಗ ತಗುಲಿದರೂ ವೈದ್ಯಕೀಯ ವಿಜ್ಞಾನದಿಂದ ಅದಕ್ಕೆ ತಕ್ಕ ಔಷಧ ನಮಗೆ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಅತಿ ಭಯಂಕರ ರೋಗ ಎಂದು ಹೆಸರಾದ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ರೋಗವೂ ಕೂಡ ಮೊದಲ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸಲ್ಪಟ್ಟರೆ ಅದಕ್ಕೂ ಸೂಕ್ತ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಎಂಭತ್ತನೆಯ ದಶಕದಲ್ಲಿ ಹೊಸದಾಗಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ 'ಏಡ್ಸ್' ರೋಗ ತಗುಲಿತೆಂದರೆ ಮಾತ್ರ ಆ ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ಸಾವು ನಿಶ್ಚಿತ ಎಂದೇ ಹೇಳಬಹುದು. ಈ ಭೀಕರ ರೋಗಕ್ಕೆ ಇದುವರೆಗೂ ಯಾವ ಪರಿಹಾರ ದೊರೆತಿಲ್ಲ.

ಅಮೇರಿಕಾ ಮತ್ತು ಯೂರೋಪಿನ ಹಲವು ಮುಂದುವರಿದ ಶ್ರೀಮಂತ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಹೊಸದಾಗಿ ಹರಡಿರುವ ಈ ರೋಗಕ್ಕೆ "Aquired Immune Deficiency Syndrome" ಅಥವಾ ಅರ್ಜಿತ ರೋಗನಿರೋಧಕ ಶಕ್ತಿಯ ಕೊರತೆಯಿಂದಾದ ರೋಗ ಸಂಕೀರ್ಣ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸುಲಭದ 'ಏಡ್ಸ್' ಎಂದೇ ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಈ ರೋಗದ ವ್ಯಾಪ್ತಿ ಎಷ್ಟೆಂದರೆ ಅಮೇರಿಕಾ ದೇಶದಲ್ಲಿ ವಾರವೊಂದಕ್ಕೆ 20ರಿಂದ 25 ಜನರು 'ಏಡ್ಸ್' ರೋಗವನ್ನು ಹೊತ್ತು ಆಸ್ಪತ್ರೆಗೆ ಬಂದು ಸೇರುತ್ತಾರೆ ಎಂದು ದಾಖಲೆಗಳು ತಿಳಿಸುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ದಾಖಲಾದ ರೋಗಿಗಳನ್ನು ಸಮೀಕ್ಷಿಸಿದಾಗ ಕಂಡುಬಂದದ್ದು, ಅವರಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ 70ರಷ್ಟು ಸಲಿಂಗ ಕಾಮಿಗಳು; ಶೇಕಡಾ 17ರಷ್ಟು ಕಾಮೋತ್ತೇಜಕ ಔಷಧಿಗಳನ್ನು ಸೇವಿಸುವವರು. ಇನ್ನುಳಿದವರು ಇತರ ಗುಂಪಿನವರು ಎಂದು ತಿಳಿದುಬರುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ 'ಏಡ್ಸ್' ಲೈಂಗಿಕ ಸ್ವಚ್ಛಂದಕ್ಕೆ ಹಾಗೂ ವಿಕೃತ ಕಾಮಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ರೋಗ ಎಂದು ವ್ಯಕ್ತವಾಗುತ್ತದೆ.

ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಈ ರೋಗ ಭಾರಿ ತಲೆನೋವನ್ನುಂಟುಮಾಡಿದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಈ ರೋಗಕ್ಕೆ ತನ್ನದೇ ಆದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಲಕ್ಷಣಗಳಿಲ್ಲ. ನಾಲ್ಕಾರು ರೋಗಗಳ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ತೋರ್ಪಡಿಸುವ ರೋಗವಾದ್ದರಿಂದ 'ಏಡ್ಸ್' ಎಂದು ಗುರುತಿಸುವ ಮೊದಲೇ ರೋಗಿ ಸಾಯಬಹುದು. ಲೈಂಗಿಕತೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ರೋಗವಾದುದರಿಂದ ರೋಗಿ ತಡವಾಗಿಯೇ ವೈದ್ಯರನ್ನು ಸಂಪರ್ಕಿಸುತ್ತಾನೆ. ಈ ಎಲ್ಲ ಕಾರಣಗಳಿಂದ, ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಈ ರೋಗದ ಬಗ್ಗೆ ಇನ್ನೂ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಾರಣ ತಿಳಿದಿಲ್ಲ. ರೋಗಕ್ಕೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಾರಣ ದೊರೆಯದ ಹೊರತು ಅದಕ್ಕೆ ಚಿಕಿತ್ಸಾವಿಧಾನವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದಂತೂ ದೂರದ

ನಾತು. ಈ ಎಲ್ಲ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ಏಡ್ಸ್‌ನ್ನು ಮೃತ್ಯುರೋಗ, ಮೃತ್ಯುದೂತ, ಮೃತ್ಯುಕೂಪ ಎಂದೆಲ್ಲ ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಇಷ್ಟಾದರೂ ನಮ್ಮ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಕೈಕಟ್ಟಿ ಕುಳಿತಿಲ್ಲ. ಏಡ್ಸ್ ರೋಗದ ಬಗ್ಗೆ ಕೂಲಂಕಷವಾಗಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿ ಅದನ್ನು ನಿರ್ಮೂಲ ಮಾಡಲು ಪಣತೊಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ.

ಏಡ್ಸ್ ಮೂರು ನಾಲ್ಕು ರೋಗಗಳ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದರೂ ಪ್ರಥಮ ಲಕ್ಷಣ ಎಂದರೆ ಕಂಕಳು, ತೊಡೆಯ ಸಂದುಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಕತ್ತಿನ ಎರಡೂ ಪಕ್ಕಗಳಲ್ಲಿ ಗಡ್ಡೆಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಪ್ರತಿದಿನ ಜ್ವರ ಬರತೊಡಗುತ್ತದೆ. ತಂಪು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಕೂಡ ಬೆವರುವುದು. ನಿಶ್ಶಕ್ತಿ, ನಿರಾಸಕ್ತಿ, ದೇಹದ ತೂಕ ಕಡಿಮೆ ಯಾಗುವಿಕೆ ಇವು ಈ ಎಲ್ಲ ಲಕ್ಷಣಗಳೂ "ಕೆಪೊಸಿಸ್ ಸಾರ್ಕೋಮ" ಎಂಬ ವೈರಸ್ಸಿನಿಂದ ಬರುವ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ರೋಗದ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಹೋಲುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಕೆಪೊಸಿಸ್ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅರವತ್ತರ ನಂತರ ಬರುವುದು. ಏಡ್ಸ ಹಾಗಲ್ಲ. ಸಲಿಂಗ ಕಾಮಿಗಳೂ ವಿಕೃತಕಾಮಿಗಳೂ ಆದ ಹದಿಹರೆಯದ ತರುಣರಲ್ಲೂ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಸೈಟೊಮೆಗಾಲೊ ವೈರಸ್ಸಿನಿಂದ ಬರುವ ಹರ್ಪಿಸ್ ರೋಗವನ್ನೂ ಕೆಲವು ಬಾರಿ ಹೋಲುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಹರ್ಪಿಸ್ ಮಾರಕ ರೋಗವಲ್ಲ.

ಆರೋಗ್ಯವಂತ ವ್ಯಕ್ತಿಯೊಬ್ಬನ ಶರೀರವನ್ನು ಯಾವುದೇ ಸಾಂಕ್ರಾಮಿಕ ರೋಗದ ಕ್ರಿಮಿಗಳು ಪ್ರವೇಶಿಸಿದರೆ, ಆತ ತನ್ನ ರಕ್ತದಲ್ಲಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಾಗುವ ಪ್ರತಿಕಾಯಗಳಿಂದಾಗಿ ರೋಗವನ್ನು ತಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಾನೆ. ಇದನ್ನು ಅರ್ಜಿತರೋಗ ನಿರೋಧಕ ಶಕ್ತಿ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಏಡ್ಸ ತಗುಲಿದ ವ್ಯಕ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಈ ಶಕ್ತಿ ಕಡಿಮೆ ಯಾಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಆಗ ಏಡ್ಸದೊಂದಿಗೆ ಇತರ ಸೋಂಕುರೋಗಗಳನ್ನೂ ಪಡೆಯುತ್ತಾನೆ. ಒಂದು ರೋಗಕ್ಕೆ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ನೀಡುವಷ್ಟರಲ್ಲಿ ಇನ್ನೊಂದು ರೋಗ ತಗಲಿರುತ್ತದೆ. ಆಗ ವೈದ್ಯನ ಯತ್ನ ವಿಫಲವಾಗಿ ರೋಗಿ ದಿಕ್ಕೆಟ್ಟು ಸಾಯುತ್ತಾನೆ.

"ಏಡ್ಸ" ರೋಗವು ಕೆಪೊಸಿಸ್ ಹಾಗೂ ಸೈಟೊಮೆಗಾಲೊ ವೈರಸ್ಸಿನ ಗುಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ವೈರಸ್ಸೊಂದರಿಂದ ಬರುತ್ತದೆ, ಎಂದು ಇತ್ತೀಚಿನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ವರದಿಮಾಡಿವೆ. ಈ ವೈರಸ್ಸುಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ ಇಂದು ಅವುಗಳ ಗುಣಗಳನ್ನು ಅಭ್ಯಾಸಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಈ ವೈರಸ್ಸು ವೀರ್ಯದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅವು ಹಲವು ತಿಂಗಳುಗಳವರೆಗೆ ಜೀವಂತವಾಗಿರಬಲ್ಲವು. ಸಲಿಂಗಕಾಮಿಗಳ ಮೂತ್ರದ ಮೂಲಕ ಇವು ಹೊರಬರುತ್ತವೆ. ಸಲಿಂಗಕಾಮಿಗಳು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಕಾಮೋತ್ತೇಜಕ ಔಷಧಿಗಳನ್ನು ಚುಚ್ಚಿಕೊಳ್ಳುವ ಸಿರಿಂಜ್ ಹಾಗೂ ಸೂಜಿಗಳ ಮೂಲಕವೂ ರೋಗದ ಸೋಂಕು ತಗಲಬಹುದು. ಸ್ತ್ರೀಯರಲ್ಲೂ ಈ ರೋಗ ಬರಬಹುದು ಎಂಬ ಆತ್ಯಾಶ್ಚರ್ಯಕರ ಅಂಶ ಬೆಳಕಿಗೆ ಬಂದದ್ದು ಇತ್ತೀಚೆಗೆ

ಲೈಂಗಿಕ ಸ್ವೇಚ್ಛಾಚಾರವನ್ನು ಒಪ್ಪಿಕೊಂಡ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಈ ರೋಗ ಕಂಡುಬರುತ್ತಿರುವುದರಿಂದ ಸಮಾಜ ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಒಪ್ಪಿಕೊಂಡರೂ ನಿಸರ್ಗ

ಒಪ್ಪಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿಲ್ಲವೆಂದು ತೋರುತ್ತದೆ. ವಿದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಕಂಡುಬರುತ್ತಿರುವ ಈ ರೋಗ ನಮ್ಮ ದೇಶವನ್ನೂ ಪ್ರವೇಶಿಸಬಹುದು. ಈಗಾಗಲೇ ಬೊಂಬಾಯಿ ನಗರದಲ್ಲಿ ಇಂತಹದೇ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ ರೋಗಿಗಳು ಆಸ್ಪತ್ರೆ ಸೇರಿದರಾದರೂ ಅದು ಏಡ್ಸ್ ಹೌದೇ ಅಲ್ಲವೆ? ಎಂದು ತೀರ್ಮಾನವಾಗಿಲ್ಲ. ನಮ್ಮಲ್ಲಿಗೆ ಬರುವ ವಿದೇಶೀ ವಸ್ತುಗಳ ಜೊತೆ 'ಏಡ್ಸ್' ರೋಗವೂ ಆಕ್ರಮಿಸಿದರೆ ಆಶ್ಚರ್ಯಪಡ ಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಈಗಿನಿಂದಲೇ ಸಾಕಷ್ಟು ಎಚ್ಚರಿಕೆವಹಿಸುವುದು ಉತ್ತಮ.

ಡಾ. ಎಸ್. ಎನ್. ಹೆಗಡೆ

ಹೊಸಬಗೆಯ ಕೃಷಿ : ಪ್ರನಾಳ ವೃಕ್ಷ

ಸಸ್ಯದ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಕೃತಕವಾದ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸಿ, ಇಡೀ ಸಸ್ಯವಾಗಿ ರೂಪುಗೊಳ್ಳಲು ಬೇಕಾದಂಥ ಕಾಂಡ, ಬೇರು, ಹೂವುಗಳನ್ನು ಪಡೆದಂಥ ಸಸ್ಯಕ್ಕೆ ವಿಶಾಲ ಅರ್ಥದಲ್ಲಿ 'ಪ್ರನಾಳ ವೃಕ್ಷ' ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಪ್ರನಾಳಗಳಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯದ ಅಂಗಭಾಗಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಬೆಳಸುವುದು ಅಷ್ಟು ಸುಲಭವಾದ ಕಾರ್ಯವೇನಲ್ಲ. ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿ ಒಂದು ಸಸ್ಯ ಬೆಳೆಯಬೇಕಾದರೆ ಅದಕ್ಕೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರಮಾಣದ ಗಾಳಿ–ಬೆಳಕು ಆವಶ್ಯಕ ವಾಗಿರುವಂತೆ, ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ವಿಟಮಿನ್‌ಗಳು, ಹಾರ್ಮೋನ್‌ಗಳು ಆವಶ್ಯಕ. ಪ್ರನಾಳಗಳಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯ ಅಥವಾ ಸಸ್ಯಭಾಗಗಳನ್ನು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಬೆಳೆಸಬೇಕಾದರೂ ಹದವಾದ ಕೃತಕ ಬೆಳಕು ಹಾಗೂ ಬೆಳೆಸುವಂಥ ದ್ರಾವಣರೂಪಿ ಮಾಧ್ಯಮ ಬಹು ಮಹತ್ವದ ಪಾತ್ರವನ್ನು ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಪ್ರಯೋಗಾಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಹದವಾದ ಬೆಳಕನ್ನು ಅನೇಕ ಟ್ಯೂಬ್ ಲೈಟ್‌ಗಳಿಂದ ಒಮ್ಮೆಗೇ ಹತ್ತಿಸುವುದರಿಂದ ಪಡೆಯಬಹುದಾಗಿದೆ. ಪ್ರನಾಳ ವೃಕ್ಷ ಬೆಳೆಸುವ ಮೊದಲು ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ಬಗೆಯ ಮಾಧ್ಯಮದ ಆಯ್ಕೆ ಬಹಳ ಮುಖ್ಯ. ಸಸ್ಯಭಾಗಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವಂಥ ಮಾಧ್ಯಮಗಳು ಪ್ರಧಾನವಾಗಿ ವಿಟಮಿನ್‌ಗಳು, ಹಾರ್ಮೋನ್‌ಗಳ ಸಮೂಹವಾದರೂ ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ಸಸ್ಯಜನ್ಯ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಬಗೆಯ ಮಾಧ್ಯಮಗಳಲ್ಲಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಬಗೆಯ ಹಾರ್ಮೋನ್‌ಗಳ ಅಂಶ ಅಧಿಕವಾಗಿದ್ದರೆ ಪ್ರನಾಳಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯು ವಂಥ ಸಸ್ಯದ ಅಂಗಭಾಗಗಳು ವೃದ್ಧಿಗೊಂಡು ಕೇವಲ ಬೇರುಬಿಡುವುದರಲ್ಲಿ ಸಹಕರಿ ಸಿದರೆ ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಬಗೆಯ ಮಾಧ್ಯಮಗಳು ಕಾಂಡಭಾಗವನ್ನು ಚಿಗುರಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಸಹಕರಿಸುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಸಸ್ಯಭಾಗದಿಂದ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಸಸ್ಯವನ್ನು ಬೆಳೆಸಬೇಕಾದರೆ ಹಲವಾರು ಬಗೆಯ ಮಾಧ್ಯಮಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಹಲವಾರು ಬಗೆಯ ಮಾಧ್ಯಮಗಳು ಇಂದು ಸಸ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗೆ ಗೊತ್ತಿದ್ದರೂ, ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಬಗೆಯ ಸಸ್ಯವನ್ನು ಪೂರ್ಣ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸಲು ಹಲವಾರು ಬಗೆಯ ಮಾಧ್ಯಮಗಳ ಸಮತೋಲನ ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕ. ಹೀಗಾಗಿ ಟಿಶ್ಯೂಕಲ್ಚರ್ ಕೃಷಿ ಅತಿ ಕಷ್ಟಕರವಾದ

ವ್ಯವಸಾಯ. ಹೀಗಿದ್ದರೂ ಈ ದಶಕದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯನ್ನು ಗಳಿಸುತ್ತಿರುವ ಸಂಶೋಧನೆ—ಪ್ರನಾಳ ವೃಕ್ಷದ ಬೆಳೆ.

ಪ್ರನಾಳ ವೃಕ್ಷದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಕೇವಲ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕುತೂಹಲಕ್ಕಾಗಿ ಬೆಳೆದು ಬಂದ ಹವ್ಯಾಸವೆಂದು, ಅದು ಕೇವಲ ಅಕಡೆಮಿಕ್ ಎಂದು ಬಹುವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಉದ್ಗಾರವಾದರೂ, ಈ ಬಗೆಯ ಕೃಷಿ ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ರೋಗಗಳಿಗೆ ತುತ್ತಾಗದಂಥ ಅಥವಾ ಅಧಿಕ ಇಳುವರಿಯನ್ನು ನೀಡುವಂಥ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಪಡೆಯಬೇಕಾದರೆ, ಅವನ್ನು ತಳೀಕರಣ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಪಡೆಯಬೇಕು. ಕೆಲವು ಸಸ್ಯಗಳ ಬೀಜ ಮೊಳೆತು ಮರವಾಗಿ ಮತ್ತೆ ಪುನರ್ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಲು ಹಲವಾರು ವರ್ಷಗಳೇ ಬೇಕಾದರೆ ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಬಹು ಕಡಿಮೆ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯನ್ನು ಮಾಡುತ್ತವೆ. ರಬ್ಬರ್, ತೇಗ ಮತ್ತು ಗಂಧದಂತಹ ಮರಗಳು ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಮಾಡಲು ಹಲವಾರು ವರ್ಷಗಳು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವಂಥವು. ಅಂಥ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ನಿರೀಕ್ಷಿತ ಗುಣಕ್ಕಾಗಿ ತಳೀಕರಣ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ನಡೆಸಬೇಕಾದರೆ ಒಬ್ಬನ ಜೀವಮಾನವೂ ಸಾಲದು. ಇಂಥ ತಾಂತ್ರಿಕ ತೊಂದರೆ ಇರುವಂಥ ಸಸ್ಯಗಳ ಒಂದು ಭಾಗವನ್ನು ಪ್ರನಾಳಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸಿ, ಅಲ್ಪ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ನಿರೀಕ್ಷಿತ ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದಾಗಿದೆ. ಈ ಬಗೆಯ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಆರ್ಥಿಕವಾಗಿ ಮಹತ್ವವನ್ನು ಗಳಿಸಿರುವ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಈಗಾಗಲೇ ನಡೆದಿದೆ. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಬೊಂಬಾಯಿನ ಭಾಭಾ ಅಣು ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಸಂಶೋಧನಾ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಔಷಧಿಗಳಿಗಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವಂಥ ಅನೇಕ ಅಪರೂಪ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಪ್ರನಾಳಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳಸಿ, ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿರುವುದು ಒಂದು ಪ್ರಮುಖವಾದ ಹೆಜ್ಜೆ. ಬೆಂಗಳೂರಿನ Indian Institute of Science ನಲ್ಲಿ ಗಂಧದ ಮರದಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಿದ ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ವಿವಿಧ ಮಾಧ್ಯಮಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳಸಿ, ರೋಗಕ್ಕೆ ತುತ್ತಾಗದಂಥ ಗಂಧದ ಮರಗಳ ಸಸಿಯನ್ನು ಪಡೆಯಲಾಗಿದೆ. ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವಂಥ ಗಂಧದ ಮರದ ಸಸಿ Sandal spike ಎಂಬ ರೋಗಕ್ಕೆ ತುತ್ತಾಗುವುದು ಬಹುಸಾಮಾನ್ಯ. ಈ ರೋಗಕ್ಕೆ ತುತ್ತಾದ ಸಸಿಯು 3–4 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿಯೇ ಸಾಯುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಗಂಧದ ಮರಗಳನ್ನು ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಬೆಳೆಸುವುದು ಅಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಗಂಧದ ಮರದ ಸಸಿ ಒಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಭಾಗಶಃ ಪರತಂತ್ರ ಜೀವಿ. ನಿರ್ದಿಷ್ಟಜಾತಿಯ ಸಸಿ ಗಂಧದ ಮರದೊಂದಿಗೆ ಇದ್ದರೆ ಮಾತ್ರ ಗಂಧದ ಮರದ ಸಸಿ ಆಶ್ರಿತಮರದಲ್ಲಿ ಬೇರುಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಹುಲುಸಾಗಿ ಬೆಳೆಯಬಲ್ಲದು. ಅಂದರೆ ಪ್ರನಾಳಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳಸುವ ಗಂಧದ ಸಸಿಗಳು ಆಶ್ರಿತ ಸಸ್ಯದ ನೆರವಿಲ್ಲದೆ ಬೆಳೆಯುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಪಡೆದಿರಬೇಕಲ್ಲದೆ ರೋಗ ನಿರೋಧಕಗುಣಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರಬೇಕಾಗಿತ್ತು. ಬೆಂಗಳೂರಿನ Indian Insiitute of Science ನಲ್ಲಿ ಇವೆರಡೂ ಗುಣಗಳಿರುವಂಥ ಗಂಧದ ಸಸಿಯನ್ನು ಪ್ರನಾಳಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸಿದ್ದಾರೆ. ಗಂಧದ

ಮರದ ಕಾಂಡಭಾಗವನ್ನು ಬೆಳೆಸಿ ದೊರೆತ ಕ್ಯಾಲಸ್‌ನಿಂದ ಸಂಪೂರ್ಣ ಸಸ್ಯವನ್ನು ಪಡೆದಿರುವುದಲ್ಲದೆ ಸುಮಾರು 15–20 ವರ್ಷ ತುಂಬದಂಥ ಗಂಧದ ಮರದಿಂದ ಬಿಡಿ ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ ಪ್ರನಾಳಗಳಲ್ಲಿ ಇಡೀ ಸಸ್ಯವನ್ನ ಪಡೆಯಲಾಗಿದೆ. ಹೀಗೆ ದೊರೆತ ನೂತನ ಸಸ್ಯಗಳು Sandal spike ಎಂಬ ರೋಗಕ್ಕೆ ನಿರೋಧಕ ಗುಣವನ್ನು ಪಡೆದಿರುವುದಲ್ಲದೆ, ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಆಶ್ರಯದಾತನಿಲ್ಲದೆ ಹುಲಸಾಗಿ ಬೆಳೆಯ ಬಲ್ಲದಾಗಿದೆ, ಅಲ್ಲದೆ ಇಂಥ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ನಿರ್ಲಿಂಗ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಹೊಂದುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಪಡೆದಿರುವುದು ಇನ್ನೊಂದು ವಿಶೇಷ.

ಎ.ಎಸ್.ಎಸ್.

ಕೆ.ಸಂ. ೨೬೦೦೮—ಎಂಯುಪಿಎಂ—೩೨೫ ಪ್ರತಿಗಳು—೧೧-೩-೮೫

ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ತ್ರೈಮಾಸಿಕಗಳು

★ ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ನಾಟಕ

★ ಮಾನವಿಕ ಕರ್ನಾಟಕ

★ ಪ್ರಬುದ್ಧ ಕರ್ನಾಟಕ

ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ

(ಪ್ರತಿಯೊಂದಕ್ಕೂ ಅಂಚೆ ವೆಚ್ಚ ಸೇರಿ)

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ	....	ನಾಲ್ಕು ರೂಪಾಯಿ
ಇತರರಿಗೆ	....	ಆರು ರೂಪಾಯಿ
ಸಂಸ್ಥೆಗಳಿಗೆ	....	ಎಂಟು ರೂಪಾಯಿ

(ಆಜೀವ ಸದಸ್ಯತ್ವ : ನೂರು ರೂಪಾಯಿಗಳು)
(ಪ್ರತಿಯೊಂದಕ್ಕೂ)

ಡೈರೆಕ್ಟರ್
'ಪ್ರಸಾರಾಂಗ'
ಮಾನಸಗಂಗೋತ್ರಿ, ಮೈಸೂರು–೫೭೦ ೦೦೬

Reg. No. R.N. 17176/69